

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сухинин Александр Александрович
Должность: Проректор по учебно-воспитательной работе
Дата подписания: 19.06.2019
Уникальный программный ключ:
e0eb125161f4cee9ef898b5de88f5c7dcefdc28a

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
по учебной работе
профессор
А.А. Сухинин
26.06.2019 г.



Кафедра биохимии и физиологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Очная форма обучения

Год начала подготовки - 2019

Рассмотрена и принята
на заседании кафедры
«24» июня 2019 г.
Протокол №10

Зав. кафедрой биохимии и физиологии
д.биол.н., профессор
Л.Ю.Карпенко



Санкт-Петербург
2019 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная цель дисциплины при подготовке биоэкологов – дать студентам теоретические, методологические и практические знания, формирующие современную концепцию физколлоидной химии. Физическая химия является теоретической основой всех химических наук. Выявленные закономерности химических реакций и влияние на их ход физических явлений используется в органической химии, биологической химии, биологии, медицине, фармакологии и других смежных науках. В современных условиях значение физической химии в развитии медицины и биологии постоянно возрастает, в связи с чем возникает необходимость знаний основных положений этой науки. Изучение основ физической и коллоидной химии предшествует изучению биологической химии и способствуют пониманию сложных процессов живого организма и сознательному выполнению лабораторного практикума биологической химии. Знание основ физической и коллоидной химии будет полезным при изучении смежных дисциплин, сопутствующих подготовке специалиста, поддержат его при осуществлении грамотных и теоретически обоснованных действий в его будущей научной и профессиональной деятельности.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

а) **Общеобразовательная задача** – показать связь дисциплины «Физическая и коллоидная химия» с другими дисциплинами учебного плана специальности, такими как биологическая химия, органическая химия и молекулярная биология, формирующими профессиональные знания биолога.

б) **Прикладная задача** заключается в обеспечении выполнения студентами лабораторного практикума, иллюстрирующего сущность и методы исследования объектов живой и неживой природы в области физической и коллоидной химии.

в) **Профессиональная задача** подразумевает привитие студентам навыков грамотного и рационального оформления выполненных экспериментальных работ в лабораторном практикуме, обработки результатов эксперимента; навыки работы с учебной, монографической, справочной химической литературой. Ознакомление студентов с современным оборудованием и аппаратурой для химического анализа, с учебной и справочной литературой.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся готовится к следующим видам деятельности, в соответствии с образовательным стандартом ФГОС ВО 06.03.01 «Биология».

Виды профессиональной деятельности:
научно-исследовательская;
научно-производственная и проектная;
организационно-управленческая;
педагогическая;
информационно-биологическая.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение дисциплины должно сформировать следующие компетенции:

а) общекультурные компетенции (ОК):

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

б) общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2);

в) профессиональные компетенции (ПК):

- способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1).

Планируемые результаты освоения компетенций с учетом профессиональных стандартов

Компетенция	Категория компетенций	Категория компетенций (ПС, анализ опыта) [] [] Знать [] Уметь [] Владеть [] [] ОК-Основание (ПС, анализ опыта)		
		Знать	Уметь	Владеть
ОК-7	Общекультурные навыки	Особенности грамотного оформления рефератов, сообщений и презентаций.	Вести поиск необходимой информации исключительно с помощью достоверных источников.	Навыками проведения презентаций и устных сообщений; приемами общения с аудиторией.
ОПК-2	Общепрофессиональные навыки	Основные законы физической химии, закономерности протекания химических реакций, связанных с физическими явлениями.	Использовать знания о химической кинетике, термодинамике и электрохимии во время практической деятельности.	Знаниями о свойствах дисперсных систем, явлениях, связанных с ними и их возможном практическом применении.
ПК-1	Профессиональные навыки	Основные принципы устройства приборов, таких как фотоэлектроколориметр, рН-метр. Основные законы и явления физической химии, требуемые при применении некоторых методик.	Применять на практике знания методик электрофореза, диализа, хроматографии, фотоколори- и нефелометрии.	Техникой безопасности при работе с приборами, инструментарием и используемыми реактивами.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.08 «Физическая и коллоидная химия» является дисциплиной вариативной части федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» (уровень бакалавриата).

Осваивается в 3 семестре.

При обучении дисциплины «Физическая и коллоидная химия» используются знания и навыки, полученные студентами при освоении дисциплин неорганическая химия и органическая химия.

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» также связана с такими дисциплинами как: Химия, Органическая химия, Молекулярная биология, История, Культурология, Физика, Неорганическая химия, Аналитическая химия, Науки о земле (почвоведение), Общая биология, Биофизика, Физико-химические методы анализа, Физика биологических систем, Геохимия и геофизика, Геохимия, Математика и математические методы в биологии, Информатика и современные информационные технологии, Микробиология, Вирусология, Иммунология, Введение в биотехнологию, Радиобиология, Эпизоотология и инфекционные болезни, Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:	-	-
Лекции, в том числе интерактивные формы	18	18
Практические занятия (ПЗ), в том числе интерактивные формы	18	18
Самостоятельная работа (всего)	36	36
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет – 1	Зачет
Общая трудоемкость часы / зачетные единицы	72 / 2	72 / 2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ “ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ”

№	Наименование	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Л	ПЗ	СР
1	Введение.	ПК-1 ОПК-2 ОК-7	3	2	2	4
	Предмет и задачи физической и коллоидной химии.		3	1	1	2
	Кинетика и катализ.		3	1	1	2
2	Основы термодинамики.	ПК-1 ОПК-2 ОК-7	3	2	2	4
	Законы термодинамики. Основные параметры и функции термодинамических систем.		3	1	1	2
	Термохимия. Закон Гесса.		3	1	1	2
3	Основы электрохимии.	ПК-1 ОПК-2 ОК-7	3	2	2	4
	Заряд частицы. Электрофорез. Активная реакция среды, рН-метрия.		3	1	1	2
	Буферные растворы. Буферная емкость.		3	1	1	2
4	Дисперсные системы I.	ПК-1 ОК-7	3	2	2	4
	Классификация. Основные свойства.		3	1	1	2
	Физические явления, присущие дисперсным системам.		3	1	1	2

	Метод ультрамикроскопии.							
5	Дисперсные системы 2. Агрегативная устойчивость. Коагуляция. Седиментационная устойчивость. Седиментация. Метод ультрацентрифугирования.	ПК-1 ОК-7	3	2	2	1	4	2
6	Коллоидные системы 1. Основные свойства. Основные методы получения золей. Метод диализа.	ПК-1 ОК-7	3	2	2	1	4	2
7	Коллоидные системы 2. Поверхностные явления. Адсорбция. Метод хроматографии.	ПК-1 ОК-7	3	2	2	1	4	2
8	Высшие молекулярные системы. Основные типы. Полуколлоиды. Растворимые ВМС. Основные свойства.	ПК-1 ОК-7	3	2	2	1	4	2
9	Белки. Основные физико-химические свойства белков. Основные методы осаждения, диализ, электрофорез, коллоидная защита.	ПК-1 ОК-7	3	2	2	1	4	2
ИТОГО ПО 3 СЕМЕСТРУ			18	18	18	18	36	36

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Методические указания для самостоятельной работы

1. Зима, Т.М. Коллоидная химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.М. Зима. — Электрон. дан. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 71 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/118504>. — Загл. с экрана. (дата обращения: 24.06.2019)
2. Ковалев, В.Е. Органическая химия. Элементы биорганической химии (углеводы, белки, нуклеиновые кислоты, жиры) [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Е. Ковалев, Т.Г. Федулина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2017. — 116 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102998>. — Загл. с экрана. (дата обращения: 24.06.2019)
3. Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы студентов по направлениям подготовки, реализуемым в СПбГАВМ [Электронный ресурс] / А.А. Сухинин [и др.]; СПбГАВМ – СПб.: Изд-во СПбГАВМ, 2018. – 67 с. – Режим доступа: <https://ebs.spbgavm.ru/MarcWeb2/Default.asp> (дата обращения: 24.06.2019)

6.2. Литература для самостоятельной работы

1. Берестовицкая, В.М. Химия гетероциклических соединений [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Берестовицкая, Э.С. Липина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/121992>. — Загл. с экрана. (дата обращения: 24.06.2019)
2. Буданов, В.В. Химическая кинетика : учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Буданов, Т.Н. Ломова, В.В. Рыбкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/42196>. — Загл. с экрана. (дата обращения: 24.06.2019)
3. Волков, В.А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Волков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 672 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65045>. — Загл. с экрана. (дата обращения: 24.06.2019)
4. Лефедова, О.В. Основные понятия и определения дисциплин «Физическая химия» и «Коллоидная химия» [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Лефедова, М.П. Немцева, А.С. Вашурин. — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ, 2017. — 109 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107402>. — Загл. с экрана. (дата обращения: 24.06.2019)

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Основная литература:

1. Зима, Т.М. Коллоидная химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.М. Зима. — Электрон. дан. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 71 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/118504>. — Загл. с экрана. (дата обращения: 24.06.2019)
2. Ковалев, В.Е. Органическая химия. Элементы биорганической химии (углеводы, белки, нуклеиновые кислоты, жиры) [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Е. Ковалев, Т.Г. Федулина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2017. — 116 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102998>. — Загл. с экрана. (дата обращения: 24.06.2019)

б) Дополнительная литература:

1. Берестовицкая, В.М. Химия гетероциклических соединений [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Берестовицкая, Э.С. Липина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/121992>. — Загл. с экрана. (дата обращения: 24.06.2019)
2. Буданов, В.В. Химическая кинетика : учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Буданов, Т.Н. Ломова, В.В. Рыбкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/42196>. — Загл. с экрана. (дата обращения: 24.06.2019)
3. Волков, В.А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Волков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 672 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65045>. — Загл. с экрана. (дата обращения: 24.06.2019)
4. Лефедова, О.В. Основные понятия и определения дисциплин «Физическая химия» и «Коллоидная химия» [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Лефедова, М.П. Немцева, А.С. Вашурин. — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ, 2017. — 109 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107402>. — Загл. с экрана. (дата обращения: 24.06.2019)

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для подготовки к лекционным и практическим занятиям и выполнения самостоятельной работы студенты могут использовать следующие Интернет-ресурсы:

1. <https://meduniver.com> – Медицинский информационный сайт
2. <https://www.twirpx.com> – Все для студента

Электронно-библиотечные системы:

1. [ЭБС «СПБГАВМ»](#)
2. [ЭБС «Издательство «Лань»](#)
3. [ЭБС «Консультант студента»](#)
4. [Справочно-правовая система «Консультант Плюс»](#)
5. [Университетская информационная система «РОССИЯ»](#)
6. [Полнотекстовая база данных POLPRED.COM](#)
7. [Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU](#)
8. [Российская научная Сеть](#)
9. [Электронно-библиотечная система IQlib](#)
10. [База данных международных индексов научного цитирования Web of Science](#)
11. Полнотекстовая междисциплинарная база данных по сельскохозяйственным и экологическим наукам [ProQuest AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCE DATABASE](#)
12. Электронные книги издательства «Проспект Науки» <http://prospektnauki.ru/ebooks/>
13. Коллекция «Сельское хозяйство. Ветеринария» издательства «Квадро» <http://www.iprbookshop.ru/586.html>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации для студентов – это комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

Содержание методических рекомендаций, как правило, может включать:

- Советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины. Описание последовательности действий студента, или «сценарий изучения дисциплины».

Утреннее время является самым плодотворным для учебной работы (с 8-14 часов), затем послеобеденное время (с 16-19 часов) и вечернее время (с 20-24 часов). Самый трудный материал рекомендуется к изучению в начале каждого временного интервала после отдыха. Через 1.5 часа работы необходим перерыв (10-15 минут), через 4 часа работы перерыв должен составлять 1 час. Частью научной организации труда является овладение техникой умственного труда. В норме студент должен уделять учению около 10 часов в день (6 часов в вузе, 4 часа – дома).

- Рекомендации по работе над лекционным материалом

При подготовке к лекции студенту рекомендуется:

1) просмотреть записи предшествующей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;

2) полезно просмотреть и предстоящий материал будущей лекции;

3) если задана самостоятельная проработка отдельных фрагментов темы прошлой лекции, то ее надо выполнить не откладывая;

4) психологически настроиться на лекцию.

Эта работа включает два основных этапа: конспектирование лекций и последующую работу над лекционным материалом.

Под конспектированием подразумевают составление конспекта, т.е. краткого письменного изложения содержания чего-либо (устного выступления – речи, лекции, доклада и т.п. или письменного источника – документа, статьи, книги и т.п.).

Методика работы при конспектировании устных выступлений значительно отличается от методики работы при конспектировании письменных источников.

Конспектируя письменные источники, студент имеет возможность неоднократно прочитать нужный отрывок текста, поразмыслить над ним, выделить основные мысли автора, кратко сформулировать их, а затем записать. При необходимости он может отметить и свое отношение к этой точке зрения. Слушая же лекцию, студент большую часть комплекса указанных выше работ должен откладывать на другое время, стремясь использовать каждую минуту на запись лекции, а не на ее осмысление – для этого уже не остается времени. Поэтому при конспектировании лекции рекомендуется на каждой странице отделять поля для последующих записей в дополнение к конспекту.

Записав лекцию или составив ее конспект, не следует оставлять работу над лекционным материалом до начала подготовки к зачету. Нужно проделать как можно раньше ту работу, которая сопровождает конспектирование письменных источников и которую не удалось сделать во время записи лекции, - прочесть свои записи, расшифровав отдельные сокращения, проанализировать текст, установить логические связи между его элементами, в ряде случаев показать их графически, выделить главные мысли, отметить вопросы, требующие дополнительной обработки, в частности, консультации преподавателя.

При работе над текстом лекции студенту необходимо обратить особое внимание на проблемные вопросы, поставленные преподавателем при чтении лекции, а также на его задания и рекомендации.

Для каждой лекции, практического занятия и лабораторной работы приводятся номер, тема, перечень рассматриваемых вопросов, объем в часах и ссылки на рекомендуемую литературу. Для занятий, проводимых в интерактивных формах, должна указываться их организационная форма: компьютерная симуляция, деловая или ролевая игра, разбор конкретной ситуации и т.д.

- Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков. Так же практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой. При подготовке к практическому занятию для студентов необходимо изучить или повторить теоретический материал по заданной теме.

При подготовке к практическому занятию студенту рекомендуется придерживаться следующего алгоритма;

1) ознакомится с планом предстоящего занятия;

2) проработать литературные источники, которые были рекомендованы и ознакомиться с вводными замечаниями к соответствующим разделам.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических (семинарских) занятий фиксируется в рабочих учебных программах дисциплин в разделах «Перечень тем практических (семинарских) занятий».

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются задания. Основа в задании - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, лабораторные работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

- стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;

- закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;

- расширяют объем 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.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине должны быть ориентированы на современные условия хозяйствования, действующие нормативные документы, передовые технологии, на последние достижения науки, техники и практики, на современные представления о тех или иных явлениях, изучаемой действительности.

- Рекомендации по работе с литературой.

Работа с литературой важный этап самостоятельной работы студента по освоению предмета, способствующий не только закреплению знаний, но и расширению кругозора, умственных способностей, памяти, умению мыслить, излагать и подтверждать свои гипотезы и идеи. Кроме того, развиваются навыки научно-исследовательской работы, необходимые в дальнейшей профессиональной деятельности.

Приступая к изучению литературы по теме, необходимо составлять конспекты, выписки, заметки. Конспектировать в обязательном порядке следует труды теоретиков, которые позволяют осмыслить теоретический базис исследования. В остальном можно ограничиться выписками из изученных источников. Все выписки, цитаты обязательно должны иметь точный «обратный адрес» (автор, название работы, год издания, страница и т.д.). Желательно написать сокращенное название вопроса, к которому относится выписка или цитата. Кроме того, необходимо научиться сразу же составлять картотеку специальной литературы и публикаций источников, как предложенных преподавателем, так и выявленных самостоятельно, а также обратиться к библиографическим справочникам, летописи журнальных статей, книжной летописи, реферативным журналам. При этом публикации источников (статей, названия книг и т.д.) писать на отдельных карточках, заполнять которые необходимо согласно правилам библиографического описания (фамилия, инициалы автора, название работы. Место издания, издательство, год издания, количество страниц, а для журнальных статей – название журнала, год издания, номера страниц). На каждой карточке целесообразно фиксировать мысль автора книги или факт из этой книги лишь по одному конкретному вопросу. Если в работе, даже в том же абзаце или фразе, содержатся еще суждения или факты по другому вопросу, то их следует выписывать на отдельную карточку. Изложение должно быть сжатым, точным, без субъективных оценок. На оборотной стороне карточки можно делать собственные заметки о данной книге или статье, ее содержании, структуре, о том, на каких источниках она написана и пр.

- Разъяснения по поводу работы с контрольно-тестовыми материалами по курсу, рекомендации по выполнению домашних заданий.

Тестирование – это проверка, которая позволяет определить: соответствует ли реальное поведение программы ожидаемому, выполнив специально подобранный набор тестов. Тест – это выполнение определенных условий и действий, необходимых для проверки работы тестируемой функции или её части. На каждый вопрос по дисциплине необходимо правильно ответить, выбрав один вариант.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

10.1. Информационные технологии

В учебном процессе по дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- ведение практических занятий с использованием мультимедиа;
- интерактивные технологии (проведение диалогов, коллективное обсуждение различных подходов к решению той или иной учебно-профессиональной задачи);
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты;
- совместная работа в Электронной информационно-образовательной среде СПбГАВМ: <https://lk.spbgavm.ru/login/index.php>

10.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п/п	Название рекомендуемых по разделам и темам программы технических и компьютерных средств обучения	Лицензия
1	MS PowerPoint	67580828
2	LibreOffice	свободное ПО
3	ОС Альт Образование 8	ААО.0022.00
4	АБИС "МАРК-SQL"	02102014155
5	MS Windows 10	67580828
6	Система КонсультантПлюс	503/КЛ
7	Android ОС	свободное ПО

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Физическая и коллоидная химия	104 (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска. <i>Технические средства обучения:</i> вытяжной шкаф, термостат, ФЭК КФК-3
	105 (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска. <i>Технические средства обучения:</i> вытяжной шкаф, термостат, ФЭК КФК-3
	106а (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска. <i>Технические средства обучения:</i> вытяжной шкаф, термостат.

	консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	
	1066 (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска. <i>Технические средства обучения:</i> ФЭК КФК-3.
	112 (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска. <i>Технические средства обучения:</i> ФЭК.
	101 (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) Лаборатория кафедры	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, шкафы. <i>Технические средства обучения:</i> весы настольные, центрифуга, ФЭК КФК-3.
	010 (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) Моечная кафедры	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, стеллажи, шкафы. <i>Технические средства обучения:</i> плита электрическая, двойная раковина со сливом, сушильный шкаф, электроводонагреватель.
	206 Большой читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья. <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду

	<p>214 Малый читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы</p>	<p><i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду</p>
	<p>324 Отдел информационных технологий (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p><i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы и запасные части для профилактического обслуживания технических средств обучения</p>
	<p>Бокс № 3 Столярная мастерская (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p>	<p><i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы для профилактического обслуживания специализированной мебели</p>

Рабочую программу составил:

доктор биологических наук,
профессор


Л.Ю. Карпенко

кандидат биологических наук,
доцент


А.А. Бахта

кандидат ветеринарных наук,
ассистент


А.И. Козицына

Рецензент:

кандидат химических наук,
зав. кафедрой неорганической химии
и биофизики

Т.П. Луцко

кандидат биологических наук,
директор ветеринарной клиники
«Ветеринарная клиника доктора Тиханина»

В.В. Тиханин

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»

Кафедра биохимии и физиологии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
текущего контроля/промежуточной аттестации обучающихся
при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО

по дисциплине

«ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

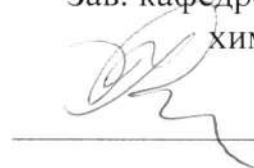
Направление подготовки 06.03.01 Биология

Очная форма обучения

Год начала подготовки - 2019

Рассмотрена и принята
на заседании кафедры
«24» июня 2019 г.
Протокол № 10

Зав. кафедрой биологической
химии и физиологии
д.б.н., профессор
Л.Ю.Карпенко



Санкт-Петербург
2019 г.

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1.	ОК-7 ОПК-2 ПК-1	Введение.	Тест, дискуссия
2.		Основы термодинамики.	Тест, дискуссия
3.		Основы электрохимии.	Тест, дискуссия
4.		Дисперсные системы 1.	Тест, дискуссия
5.		Дисперсные системы 2.	Тест, дискуссия
6.		Коллоидные системы 1.	Тест, дискуссия
7.		Коллоидные системы 2.	Тест, дискуссия
8.		Высшие молекулярные системы.	Тест, дискуссия
9.		Белки.	Тест, дискуссия

Примерный перечень оценочных средств

Таблица 2

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
2.	Дискуссия	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения	Перечень дискуссионных тем для проведения дискуссии

**2. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ,
ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

Таблица 3

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)					
ЗНАТЬ: особенности грамотного оформления рефератов, сообщений и презентаций.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Тест, дискуссия
УМЕТЬ: вести поиск необходимой информации исключительно с помощью достоверных источников.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Тест, дискуссия
ВЛАДЕТЬ: навыками проведения презентаций и устных сообщений; приемами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели	Имеется минимальный набор навыков для решения	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных	Тест, дискуссия

общения с аудиторией.	место грубые ошибки	стандартных задач с некоторыми недочетами	с некоторыми недочетами	задач без ошибок и недочетов	
способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2)					
ЗНАТЬ: основные законы физической химии, закономерности протекания химических реакций, связанных с физическими явлениями.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Тест, дискуссия
УМЕТЬ: использовать знания о химической кинетике, термодинамике и электрохимии во время практической деятельности.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Тест, дискуссия
ВЛАДЕТЬ: знаниями о свойствах дисперсных систем, явлениях, связанных с ними и их возможном практическом применении.	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Тест, дискуссия

		недочетами			
способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1)					
ЗНАТЬ: основные принципы устройства приборов, таких как фотоэлектродориметр, рН-метр. Основные законы и явления физической химии, требуемые при применении некоторых методик.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Тест, дискуссия
УМЕТЬ: применять на практике знания методик электрофореза, хроматографии, фотоколориметрии и нефелометрии.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Тест, дискуссия
ВЛАДЕТЬ: техникой безопасности при работе с приборами, инструментарием и используемыми реактивами.	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Тест, дискуссия

3. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.1. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

3.1.1. Тесты

Формируемая компетенция: способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)

Вопрос 1. Физическая химия – это:

1. раздел химии, который можно ощутить при помощи осязания
2. наука, которая отвергает сверхъестественное течение химических процессов, основные постулаты квантовой физики и теорию струн
3. наука, которая изучает физическими методами строение химических соединений, количественные закономерности и механизмы химических процессов
4. раздел химии, изучающий твердое агрегатное состояние веществ

Вопрос 2. Какой из перечисленных разделов НЕ входит в физическую химию?

1. - альтернативная теория истинных растворов
2. - электрохимия
3. - термодинамика
4. - кинетика химических реакций

Вопрос 3. Химическая кинетика изучает...

1. - скорость оседания частиц в среде
2. - скорость протекания химических реакций и влияние на неё различных факторов
3. - скорость движения электронов в крупнодисперсных средах
4. - траекторию движения векторов скоростей химических реакций

Вопрос 4. Химическая реакция – это...

1. - реакция, возникающая в ходе поглощения химических веществ
2. - реакция взрыва на химическом предприятии
3. - такого термина не существует
4. - превращение одного или нескольких веществ в одно или другие

Вопрос 5. Скорость химической реакции измеряется...

1. - изменениями концентрации реагирующих веществ за единицу времени при постоянном объёме
2. - годами, часами и минутами, проведенными в химической лаборатории
3. - лаборантами и практикантами
4. - временем, за которое в ходе химической реакции не остается ни одного катализатора

Вопрос 6. Необратимые химические реакции возникают при...

1. - прекращении хода реакции
2. - выведении продукта из системы химической реакции
3. - достижении состояния химического равновесия
4. - все химические реакции являются обратимыми

Вопрос 7. Что из перечисленного является законом действия масс?

1. - Сила тока прямо пропорциональна напряжению, и обратно пропорциональна сопротивлению
2. - Изменение количества движения пропорционально приложенной движущей силе и происходит по направлению той прямой, по которой эта сила действует
3. - Скорость химической реакции при постоянной температуре прямо пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ
4. - Среди перечисленных вариантов нет формулировки закона действия масс

Вопрос 8. По правилу Вант-Гоффа с изменением температуры на 10°C скорость химической реакции изменяется...

1. - в 2-4 раза
2. - в 4-6 раз
3. - на 50-70%
4. - Скорость химической реакции не изменяется при изменении температуры

Вопрос 9. Энергия активации – это...

1. - энергия, необходимая для запуска катализатора химической реакции
2. - энергия, которая требуется для успешного поджигания и поддержания пламени горелки стандартной модели, необходимая для доведения до кипения жидкого реагента
3. - дополнительная энергия, которой должны обладать частицы, чтобы их столкновение привело к образованию продукта реакции
4. - дополнительная энергия, необходимая для запуска катализатора химической реакции

Вопрос 10. Катализатор...

1. - изменяет механизм и скорость реакции
2. - снижает энергию активации реакции, что приводит к увеличению скорости
3. - претерпевая химические изменения в процессе катализа, к концу его возвращается к исходному состоянию
4. - все варианты ответа верны

Вопрос 11. Химическая термодинамика изучает...

1. - превращения различных видов энергии происходящих при протекании химических реакций
2. - степень нагревания поверхности емкости во время химической реакции
3. - движение потоков тепла под воздействием химических факторов
4. - среди перечисленных вариантов нет верного

Вопрос 12. По обмену с внешней средой системы могут быть:

1. - обратимые и необратимые
2. - открытые и изолированные
3. - гомогенные и гетерогенные
4. - прямые и перпендикулярные

Вопрос 13. По составу системы могут быть:

1. - открытые и изолированные
2. - общие и частные
3. - гомогенные и гетерогенные
4. - обратимые и необратимые

Вопрос 14. Что из перечисленного является первым законом термодинамики?

1. - энергия не исчезает без следа и не возникает из ничего, а лишь переходит из одной формы в другую в эквивалентных количествах
2. - теплота самопроизвольно не может переходить от холодного тел к горячему, и в самой идеальной системе часть теплоты превращается в работу, а часть рассеивается в виде тепла
3. - любая форма энергии может полностью перейти в тепловую энергию, но тепловая энергия переходит в другие формы энергии всегда частично, эту часть называют энтропией
4. - скорость химической реакции при постоянной температуре прямо пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ

Вопрос 15. Что из перечисленного является вторым законом термодинамики?

1. - энергия не исчезает без следа и не возникает из ничего, а лишь переходит из одной формы в другую в эквивалентных количествах
2. - любая форма энергии может полностью перейти в тепловую энергию, но тепловая энергия переходит в другие формы энергии всегда частично, эту часть называют энтропией
3. - скорость химической реакции при постоянной температуре прямо пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ
4. - теплота самопроизвольно не может переходить от холодного тел к горячему, и в самой идеальной системе часть теплоты превращается в работу, а часть рассеивается в виде тепла

Вопрос 16. Что из перечисленного является третьим законом термодинамики?

1. - теплота самопроизвольно не может переходить от холодного тел к горячему, и в самой идеальной системе часть теплоты превращается в работу, а часть рассеивается в виде тепла
2. - энергия не исчезает без следа и не возникает из ничего, а лишь переходит из одной формы в другую в эквивалентных количествах
3. - любая форма энергии может полностью перейти в тепловую энергию, но тепловая энергия переходит в другие формы энергии всегда частично, эту часть называют энтропией
4. - скорость химической реакции при постоянной температуре прямо пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ

Вопрос 17. Нулевое начало термодинамики:

1. - любая форма энергии может полностью перейти в тепловую энергию, но тепловая энергия переходит в другие формы энергии всегда частично, эту часть называют энтропией
2. - если система А находится в тепловом равновесии с системой В, которая в свою очередь находится в равновесии с системой С, то, как следствие, системы А и С будут находится в тепловом равновесии и при их контакте не будет происходит теплообмена
3. - теплота самопроизвольно не может переходить от холодного тел к горячему, и в самой идеальной системе часть теплоты превращается в работу, а часть рассеивается в виде тепла
4. - энергия не исчезает без следа и не возникает из ничего, а лишь переходит из одной формы в другую в эквивалентных количествах

Вопрос 18. Фаза – это...

1. - часть гетерогенной системы, ограниченная поверхностью раздела и характеризующаяся одинаковыми во всех точках физическими и химическими свойствами
2. - индивидуальные химические вещества, которые могут быть выделены из системы и существовать
3. - наука о превращениях различных видов энергии из одного в другой
4. - среди перечисленных вариантов ответа нет верного

Вопрос 19. Электрохимия – это...

1. - раздел физической химии, изучающий особенности прохождения электрического тока через растворы неэлектролитов
2. - раздел физической химии, изучающий закономерности оседания химических веществ на электродах
3. - раздел физической химии, изучающий закономерности взаимных превращений электрической и химической энергий
4. - раздел химии, изучающий особенности биотоков в биологических жидкостях и живых системах

Вопрос 20. В результате электролитической диссоциации электролитов образуются...

1. - дейтерий и тритий
2. -- ионы
3. органические вещества
4. - разряды биотоков

Вопрос 21. Катионы – это ионы, заряженные...

1. - положительно
2. - отрицательно
3. - нейтрально
4. - фигурально

Вопрос 22. Анионы – это ионы, заряженные...

1. - положительно
2. - нейтрально
3. - отрицательно
4. - такого термина не существует

Вопрос 23. Электрофорез – это ...

1. - смена частицами величины заряда на противоположный
2. - проведение электрического тока через раствор электролита
3. - способность заряженных частиц к движению в электрическом поле к противоположно заряженному полюсу
4. - способность благородных металлов и инертных газов проводить электрический ток

Вопрос 24. Активная реакция среды определяется её...

1. - температурой
2. - количеством налитой в неё кислоты
3. - скоростью броуновского движения
4. - кислотностью или основностью

Вопрос 25. Буферные растворы...

1. - стойко сохраняют постоянство рН
2. - стойко увеличивают объем, занимаемый буферным раствором
3. - смещают энергию активации химической реакции
4. - являются электронейтральными

Формируемая компетенция: способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2)

Вопрос 26. При разведении буферная емкость...

1. - сохраняется
2. - повышается
3. - снижается
4. - усиливается

Вопрос 28. Смещение реакций среды в кислую сторону называется...

1. - алкалозом
2. - кетозом
3. - цианозом
4. - ацидозом

Вопрос 29. Смещение реакций среды в щелочную сторону называется...

1. - ацидозом
2. - алкалозом
3. - паровозом
4. - пентозом

Вопрос 30. Раствор – это...

1. - гомогенная система, состоящая из двух и более компонентов
2. - гетерогенная система, состоящая из двух и более компонентов
3. - гомогенная система, стойко сохраняющая постоянство рН
4. - жидкая фаза для проведения химических реакций

Вопрос 31. Дисперсная система – это...

1. - однородная система, химический состав и физические свойства которой во всех частях одинаковы
2. - это способность частиц дисперсной фазы оказывать сопротивление слипанию и образованию крупных агрегатов
3. -- одно вещество, находящееся в раздробленном (диспергированном) состоянии, равномерно распределенное в массе другого вещества
4. среди перечисленных вариантов нет верного

Вопрос 32. Свободно-дисперсные системы – это такие системы, в которых...

1. - частицы дисперсной фазы связаны между собой, но могут свободно перемещаться
2. - частицы дисперсной фазы не связаны между собой и не могут свободно перемещаться
3. - частицы дисперсной фазы связаны между собой и не могут свободно перемещаться

4. - частицы дисперсной фазы не связаны между собой и могут свободно перемещаться

Вопрос 33. Связно-дисперсные системы – это такие системы, в которых...

1. - одна из фаз структурно закреплена и не перемещается свободно
2. - ни одна из фаз структурно не закреплена и не перемещается свободно
3. - одна из фаз структурно закреплена и перемещается свободно
4. - ни одна из фаз структурно не закреплена и перемещается свободно

Вопрос 34. Степень дисперсности – это...

1. - степень распределенности фазы в среде
2. - степень сплоченности
3. - показатель броуновского движения
4. - степень раздробленности

Вопрос 35. Седиментация – это...

1. - процесс оседания частиц среды в дисперсионной фазе под действием силы тяжести
2. - процесс взаимного проникновения молекул или атомов одного вещества между молекулами или атомами другого
3. - процесс оседания частиц фазы в дисперсионной среде под действием силы тяжести
4. - процесс образования осадка в истинных растворах

Вопрос 36. Диффузия – это...

1. - процесс оседания частиц фазы в дисперсионной среде под действием силы тяжести
2. - процесс взаимного проникновения молекул или атомов одного вещества между молекулами или атомами другого
3. - процесс постепенного изменения структуры золя или геля с течением времени
4. - хаотичное тепловое движение молекул дисперсной среды

Вопрос 37. Процесс односторонней диффузии через полупроницаемую мембрану молекул растворителя в сторону большей концентрации растворённого вещества из объёма с меньшей концентрацией растворенного вещества называется...

1. - осмос
2. - диффузия
3. - желатинирование
4. - теле-осмотическое движение

Вопрос 38. Растворы, имеющие одинаковое осмотическое давление, называются...

1. - гипертоническими
2. - изохорными
3. - изотоническими
4. - гипотоническими

Вопрос 39. Агрегативная устойчивость – это...

1. - способность частиц дисперсной фазы оказывать сопротивление слипанию
2. - способность частиц дисперсной фазы оказывать сопротивление оседанию под действием силы тяжести
3. - способность частиц дисперсной фазы оказывать сопротивление диффузии

4. - способность частиц дисперсной фазы оказывать сопротивление изменению агрегатного состояния вещества

Вопрос 40. Агрегативная устойчивость истинных растворов...

1. - почти относительна
2. - почти абсолютна
3. - относительна
4. - очень низкая

Вопрос 41. Коагуляция – это...

1. - способность частиц дисперсной фазы оказывать сопротивление диффузии
2. - процесс оседания частиц фазы в дисперсионной среде под действием силы тяжести
3. - процесс объединения коллоидных частиц в более крупные агрегаты
4. - степень раздробленности

Вопрос 42. Седиментация – это...

1. - способность частиц дисперсной фазы оказывать сопротивление оседанию под действием силы тяжести
2. - процесс объединения коллоидных частиц в более крупные агрегаты
3. - сегрегация
4. - процесс оседания частиц в дисперсионной среде под действием силы тяжести

Вопрос 43. Синерезис – это...

1. - процесс старения геля
2. - процесс старения золя
3. - явление расслоения геля на две фазы
4. - процесс прохождения электрического тока через гель

Вопрос 44. Тиксотропия – это...

1. - механическое разрушение структуры геля при встряхивании или при воздействии резких звуков
2. - формирование структуры золя при нахождении в абсолютной тишине и покое
3. - процесс прохождения электрического тока через золь с формированием упорядоченной структуры геля
4. - такого термина не существует

Вопрос 45. Седиментационная устойчивость – это...

1. - способность частиц дисперсной фазы оказывать сопротивление слипанию
2. - процесс оседания частиц фазы в дисперсионной среде под действием силы тяжести
3. - способность частиц дисперсной фазы удерживаться во взвешенном состоянии на определенной высоте в среде
4. - процесс взаимного проникновения молекул или атомов одного вещества между молекулами или атомами другого

Вопрос 46. Броуновское движение и диффузия...

1. - способствуют оседанию
2. - не влияют на оседание
3. - обращают оседание вспять
4. - препятствуют оседанию

Вопрос 47. Диффузия – это...

1. - процесс оседания частиц среды в дисперсионной фазе под действием силы тяжести
2. - любая форма энергии может полностью перейти в тепловую энергию, но тепловая энергия переходит в другие формы энергии всегда частично, эту часть называют энтропией
3. - процесс распределения атомов, ионов, молекул, коллоидных частиц в газах, жидкостях, твердых телах, приводящий к установлению равномерной концентрации по всему объему
4. - энергия, которая требуется для успешного поджигания и поддержания пламени горелки стандартной модели, необходимая для доведения до кипения жидкого реагента

Вопрос 48. Осмос – это...

1. - односторонняя диффузия растворителя через полупроницаемую мембрану
2. - процесс распределения атомов, ионов, молекул, коллоидных частиц в газах, жидкостях, твердых телах, приводящий к установлению равномерной концентрации по всему объему
3. - механическое разрушение структуры геля при встряхивании или при воздействии резких звуков
4. - способность частиц дисперсной фазы оказывать сопротивление диффузии

Вопрос 49. Первичная структура белка представлена...

1. - спиралью
2. - глобулой
3. - последовательностью аминокислот
4. - соединением с нуклеотидом

Вопрос 50. Вторичная структура белка представлена...

1. - спиралью
2. - последовательностью аминокислот
3. - глобулой
4. - соединением с нуклеотидом

Вопрос 51. Третичная структура белка представлена...

1. - спиралью
2. - последовательностью аминокислот
3. - соединением с нуклеотидом
4. - глобулой

Формируемая компетенция: способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1)

Вопрос 52. Набухание – это...

1. - проникновение молекул среды в макромолекулу ВМС с увеличением ее объема
2. - механическое разрушение структуры геля при встряхивании или при воздействии резких звуков
3. - процесс оседания частиц фазы в дисперсионной среде под действием силы тяжести
4. - способность частиц дисперсной фазы удерживаться во взвешенном состоянии на определенной высоте в среде в течение длительного времени

Вопрос 53. Осмотическое давление позволяет формировать...

1. - нервный импульс
2. - реполяризацию мембраны
3. - тургор клеток
4. - активную диффузию против тока жидкости через полупроницаемую мембрану

Вопрос 54. С увеличением размера частиц скорость броуновского движения...

1. -увеличивается
2. - не изменяется
3. - уменьшается
4. - постепенно нарастает

Вопрос 55. Растворы, имеющие одинаковое осмотическое давление, называются...

1. - изотоническими
2. - изосферическими
3. - истерическими
4. - изоническими

Вопрос 56. По строению белки бывают:

1. - микромолекулярными и макромолекулярными
2. - первичными и вторичными
3. - адгезивными и неадгезивными
4. - простыми и сложными

Вопрос 57. Изоэлектрическая точка – это...

1. - такое значение температуры, при котором заряд белка равен нулю
2. - такое значение температуры, при котором температура белка равна нулю
3. - такое значение pH, при котором заряд белка равен нулю
4. - такое значение осмотического давления, при котором давление белка равно нулю

Вопрос 58. Денатурация – это...

1. - слипание белковых молекул
2. - такое значение температуры, при котором заряд белка равен нулю
3. - процесс оседания частиц фазы в дисперсионной среде под действием силы тяжести
4. - любая модификация структуры белковой молекулы, с нарушением химических связей

Вопрос 59. Диализ – это...

1. - формирование структуры золя при нахождении в абсолютной тишине и покое
2. - метод очистки белков от низкомолекулярных примесей с помощью полупроницаемой мембраны
3. - способность частиц дисперсной фазы оказывать сопротивление диффузии
4. - процесс оседания частиц фазы в дисперсионной среде под действием силы тяжести

Вопрос 60. Электрофорез – это...

1. - проникновение молекул среды в макромолекулу ВМС с увеличением ее объема
2. - процесс движения заряженных частиц белка в среде под действием изоэлектрической точки

3. - процесс движения заряженных частиц в среде под действием внешнего электрического поля
4. - односторонняя диффузия растворителя через полупроницаемую мембрану

Вопрос 61. К поверхностным явлениям относят явления, которые...

1. - происходят на поверхности раздела фаз гетерогенных дисперсных систем
2. - происходят на поверхности воды
3. - происходят на поверхности раздела сред гомогенных систем
4. - происходят поверхностно, не имея особого значения

Вопрос 62. К сорбции относят:

1. - адсорбция
2. - абсорбция
3. - хемсорбция
4. - все варианты ответов верны

Вопрос 63. Процесс, обратный сорбции, называется...

1. - асорбция
2. - адсорбция
3. - десорбция
4. - абсорбция

Вопрос 64. Абсорбция – это...

1. - поглощение вещества из окружающей среды поглощающим телом
2. - процесс налипания среды на фазу
3. - поглощение вещества из газовой или жидкой среды поверхностным слоем жидкости или твердого тела
4. - процесс, обратный сорбции

Вопрос 65. Адсорбция – это...

1. - процесс, обратный сорбции
2. - поглощение вещества из газовой или жидкой среды поверхностным слоем жидкости или твердого тела
3. - поглощение вещества из окружающей среды поглощающим телом
4. - процесс налипания среды на фазу

Вопрос 66. Процесс адсорбции происходит с...

1. - поглощением тепла
2. - выделением тепла
3. - выделением электрической энергии
4. - экстремально низких значениях рН

Вопрос 67. Хроматография – это...

1. - метод очистки белков от низкомолекулярных примесей с помощью полупроницаемой мембраны
2. - метод получения природных красителей
3. - метод определения действующего вещества по цвету смеси с индикатором
4. - метод разделения и физикохимического анализа смеси веществ

Вопрос 68. Распределение вещества при хроматографии возникает в результате...

1. - различия адсорбционных свойств соединений
2. - различия изоэлектрической точки соединений

3. - особенностей взаимодействия соединения с катализатором
4. - распределения фазы в среде

Вопрос 69. Элюэнт – это...

1. - первооткрыватель хроматографии
2. - среда растворения
3. - подвижная фаза
4. - хроматограф

Вопрос 70. Хроматография бывает...

1. - твердая и мягкая
2. - мгновенная и замедленная
3. - газовая и жидкостная
4. - твердофазная и парообразующая

3.1.2. Вопросы для дискуссии

Формируемая компетенция: способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)

1. Понятие о химической кинетике и её значение в химии, смежных науках и практике.
2. Понятие катализа и его значение.
3. Понятие о химических реакциях и её типах.
4. Основные понятия химической кинетики (скорость, реагенты, продукты реакции, механизм реакции).
5. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
6. Теории катализа.
7. Основные типы катализа.
8. Основные факторы, влияющие на действие катализаторов.
9. Основные свойства катализаторов.
10. Особенности ферментативного катализа.
11. Закон действия масс, его суть и значение.
12. Прямые и обратные реакции, химическое равновесие.
13. Закон Ле-Шателье, его суть и значение.
14. Понятие о термодинамике и её значение.
15. Понятие о термодинамической системе и её типах.
16. Понятие о термодинамическом процессе, его параметры и функции.
17. Взаимосвязь термодинамических функций.
18. Понятие внутренней энергии, её определение и значение.
19. Понятие энтропии и её значение.
20. Понятие энтальпии и её значение.
21. Тепловой эффект. Эндо- и экзотермические реакции.
22. Основные законы термохимии, закон Гесса и его применение.
23. Основные законы термодинамики и их характеристика.
24. Нулевой закон термодинамики.
25. Первый закон термодинамики.
26. Второй закон термодинамики.
27. Третий закон термодинамики.

Формируемая компетенция: способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2)

1. Электрохимия, её предмет и значение.
2. Электрохимическая диссоциация, электролиты и их значение.
3. Понятие электропроводности, значение.
4. Суть и применение метода электрофореза.
5. Суть и применение метода кондуктометрии.
6. Суть и применение метода потенциометрии.
7. Заряд и его значение.
8. Типы потенциалов и их значение.
9. Основные теории кислотности и основности.
10. Понятие рН и способы его определения.
11. Понятие о буферных растворах, их типах и свойствах.
12. Механизм действия буферного раствора.
13. Понятие буферной ёмкости, её значение и методы определения.
14. Влияние разведения на буферную ёмкость и рН среды.
15. Примеры основных типов буферных растворов и систем.
16. Значение кислотно-основного равновесия для функционирования живых организмов.
17. Понятие о дисперсных системах и их типах.
18. Понятие дисперсной фазы и дисперсионной среды.
19. Степень дисперсности и её влияние на свойства дисперсных систем.
20. Сравнительных свойства основных типов дисперсных систем.
21. Оптические свойства дисперсных систем.
22. Явление светорассеивания и опалесценции, их суть и значение.
23. Понятие свободных и связанных дисперсных систем, значение фазового перехода.
24. Агрегативная устойчивость и её значение.
25. Явление коагуляции и факторы, которые на неё влияют.
26. Явление седиментации и факторы, которые на неё влияют.
27. Понятие о броуновском движении, диффузии и их значение.
28. Понятие осмоса и осмотического давления, их значение.

Формируемая компетенция: способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1)

1. Высшие молекулярные растворы. Общая характеристика их свойств.
2. Общие и отличительные свойства ВМС с истинными растворами и коллоидными системами.
3. Явление коагуляции и её значение. Явление коацервации.
4. Явление гидратации. Суть и значение.
5. Явление набухания. Суть и значение.
6. Высаливание, суть и применение.
7. Явление денатурации, суть и значение.
8. Явление диализа, суть и применение.
9. Онкотическое давление, суть и значение.
10. Мембранное равновесие Доннана и его значение.
11. Коллоидная защита, суть и применение.

12. Фазовый переход золь↔гель белковых растворов, значение.
13. Растворы белков и их физико-химические свойства.
14. Диализ, электрофорез, хроматография в изучении белка.

3.2. Типовые задания для промежуточной аттестации

3.2.1 Перечень вопросов к зачету

Формируемая компетенция: способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)

1. Значение физколлоидной химии для биологии и медицины.
2. Понятие о дисперсных системах, составляющие дисперсных систем, их типы, классификация.
3. Сравнительная характеристика основных типов дисперсных систем.
4. Кинетические свойства дисперсных систем.
5. Оптические свойства дисперсных систем.
6. Устойчивость дисперсных систем.
7. Понятие об истинных растворах, их применение.
8. Основные свойства истинных растворов.
9. Буферные системы: понятие, механизм действия, буферная ёмкость.
10. Понятие и основные характеристики коллоидных систем.
11. Гидрофобные коллоидные системы и их свойства.
12. Гидрофильные коллоидные системы и их свойства.
13. Понятие и основные характеристики высокомолекулярных соединений (ВМС).
14. Общность ВМС с истинными растворами.
15. Общность ВМС с коллоидными системами.
16. Заряд коллоидной частицы и белка.
17. Строение мицеллы.
18. Теория растворения.
19. Теория катализа.

Формируемая компетенция: способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2)

1. Броуновское движение. Понятие и значение.
2. Диффузия. Понятие и значение.
3. Осмос. Понятие и значение.
4. Поверхностные явления, адсорбция. Понятие и значение.
5. Седиментация. Понятие и значение.
6. Коагуляция. Понятие и значение.
7. Денатурация. Понятие и значение.
8. Опалесценция. Понятие и значение.
9. Синерезис. Понятие и значение.
10. Желатинирование. Понятие и значение.
11. Набухание. Понятие и значение.
12. Растворение. Понятие и значение.
13. Онкотическое давление. Понятие и значение.
14. Коллоидная защита. Понятие и значение.
15. Тиксотропия. Понятие и значение.

16. Старение. Понятие и значение.
17. Диссоциация, электролиз. Понятие и значение.
18. Буферное действие. Понятие и значение.
19. Катализ. Понятие и значение.
20. Активная реакция среды. Понятие и значение.

Формируемая компетенция: способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1)

1. Электрофорез. Суть, значение и применение метода.
2. Диализ. Суть, значение и применение метода.
3. Хроматография. Суть, значение и применение метода.
4. Колориметрия. Суть, значение и применение метода.
5. рН-метрия. Суть, значение и применение метода.
6. Ультрамикроскопия. Суть, значение и применение метода.
7. Ультрацентрифугирование. Суть, значение и применение метода.
8. Осаждение. Суть, значение и применение метода.
9. Коллоидная защита. Суть, значение и применение метода.
10. Фотоэлектроколориметрия и нефелометрия. Суть, значение и применение метода.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении тестирования:

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки. Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий из 25 вопросов:

- **Отметка «отлично»** – 25-22 правильных ответов.
- **Отметка «хорошо»** – 21-18 правильных ответов.
- **Отметка «удовлетворительно»** – 17-13 правильных ответов.
- **Отметка «неудовлетворительно»** – менее 13 правильных ответов

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении дискуссии:

- **Отметка «отлично»** – обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры.
- **Отметка «хорошо»** – обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе.
- **Отметка «удовлетворительно»** – обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала.
- **Отметка «неудовлетворительно»** – обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи.

Критерии знаний при проведении зачета:

• **Оценка «зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

• **Оценка «не зачтено»** должна соответствовать параметрам оценки «неудовлетворительно».

• **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями,

навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

- **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большему ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине «ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ» по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» (квалификация выпускника – «бакалавр»), очная форма обучения

Разработчик: Карпенко Л.Ю., д.б.н., профессор; Бахта А.А., к.б.н., доцент; Козицына А.И., к.в.н.

Кафедра: биохимии и физиологии ФГБОУ ВО СПбГАВМ.

В программе отражены:

1. Цели освоения дисциплины, соотношенные с общими целями ОПОП.
2. Место дисциплины в структуре ОПОП. Дано описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями ОПОП. Указаны требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимые при освоении данной дисциплины и приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин. Также указаны теоретические дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее.
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины. Указан перечень и описание компетенций, а также требования к знаниям, умениям и навыкам, полученным в ходе изучения дисциплины.
4. Структура и содержание дисциплины:
 - Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах и часах;
 - Формы контроля по учебному плану
 - Тематический план изучения учебной дисциплины;
 - Программы лекционных, семинарских (практических) занятий, самостоятельной работы содержат тематические планы, перечни основных понятий и категорий, списки литературы.
5. Образовательные технологии, указанные по видам учебной работы (аудиторной, внеаудиторной).
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение. Приводятся контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины.
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины содержит перечень основной литературы, дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы.
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины. Указаны фактические специализированные лаборатории и кабинеты с перечнем оборудования и технических средств обучения, обеспечивающих проведение всех видов учебной работы.

Заключение:

На основании вышеизложенного, рассматриваемая рабочая программа может быть использована для обеспечения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 06.03.01 «Биология».

Рецензент

к.х.н., доцент Луцко Т.П.

22 июня 2019 г.

Рецензия рассмотрена на заседании методической комиссии факультета 25 июня 2019 г., протокол №4

Председатель методической комиссии факультета, кандидат ветеринарных наук,
Доцент



Трушкин В.А.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине «ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ» по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» (квалификация выпускника – «бакалавр»), очная форма обучения

Разработчик: Карпенко Л.Ю., д.б.н., профессор; Бахта А.А., к.б.н., доцент; Козицына А.И., к.в.н.

Кафедра: биохимии и физиологии ФГБОУ ВО СПбГАВМ.

В программе отражены:

1. Цели освоения дисциплины, соотношенные с общими целями ОПОП.
2. Место дисциплины в структуре ОПОП. Дано описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями ОПОП. Указаны требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимые при освоении данной дисциплины и приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин. Также указаны теоретические дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее.
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины. Указан перечень и описание компетенций, а также требования к знаниям, умениям и навыкам, полученным в ходе изучения дисциплины.
4. Структура и содержание дисциплины:
 - Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах и часах;
 - Формы контроля по учебному плану
 - Тематический план изучения учебной дисциплины;
 - Программы лекционных, семинарских (практических) занятий, самостоятельной работы содержат тематические планы, перечни основных понятий и категорий, списки литературы.
5. Образовательные технологии, указанные по видам учебной работы (аудиторной, внеаудиторной).
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение. Приводятся контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины.
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины содержит перечень основной литературы, дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы.
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины. Указаны фактические специализированные лаборатории и кабинеты с перечнем оборудования и технических средств обучения, обеспечивающих проведение всех видов учебной работы.

Заключение:

На основании вышеизложенного, рассматриваемая рабочая программа может быть использована для обеспечения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 06.03.01 «Биология».

Рецензент

к.б.н., директор ветеринарной клиники
«Ветеринарная клиника доктора Тиханина»
Тиханин В.В.

22 июня 2019 г.

Председатель методической комиссии факультета, кандидат ветеринарных наук,
Доцент



Трушкин В.А.