

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.05.2024 16:42:41

Уникальный программный ключ:

ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Аграрно-технологический институт

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

36.05.01 ВЕТЕРИНАРИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ВЕТЕРИНАРИЯ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2024 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Physical and Colloidal Chemistry» входит в программу специалитета «Ветеринария» по направлению 36.05.01 «Ветеринария» и изучается во 2 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра физической и коллоидной химии. Дисциплина состоит из 7 разделов и 29 тем и направлена на изучение и раскрытие связей между физическими и химическими явлениями и понимание сущности физико-химических и коллоидно-химических процессов.

Целью освоения дисциплины является раскрытие связей между физическими и химическими явлениями и понимание сущности физико-химических и коллоидно-химических процессов, протекающих в природе и в биологических системах, приобретение студентами знаний о физико-химических закономерностях химических процессов, важных для понимания физиологических процессов и для получения высокоэффективных лекарственных средств; освоение студентами инструментальных методов физико-химических измерений формирование практических навыков выполнения физико-химических расчетов, по формулам и математической обработки результатов экспериментов физико-химических измерений. Формирование представления о роли и месте физической и коллоидной химии в ветеринарии и интеграции полученных знаний с вопросами дисциплин профессионального цикла для понимания современных форм лекарственных средств, рациональной технологией их получения, стабилизации и хранения.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Физическая и коллоидная химия» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

| Шифр | Компетенция | Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины) |
|-------|--|--|
| ОПК-4 | Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов | ОПК-4.1 Владеет понятийным и методологическим аппаратом базовых естественных наук на уровне, достаточном для полноценной профессиональной деятельности на современном уровне; ОПК-4.3 Готов использовать современную методологию в разработке и проведении экспериментальных исследований; ОПК-4.4 Использует современную профессиональную методологию при интерпретации результатов исследований; |

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|-------|--|---|--|
| ОПК-4 | Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов | Inorganic and analytical chemistry; Maths; | Clinical internship / Врачебно-производственная практика; <i>Work Experience Internship**</i> ; <i>Academic research practice with the preparation of a scientific qualification project**</i> ; Educational Practice, Introductory; Biological Chemistry; Immunology; <i>Veterinary and industrial laboratories with design basics**</i> ; |

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Physical and Colloidal Chemistry» составляет «2» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

| Вид учебной работы | ВСЕГО, ак.ч. | | Семестр(-ы) |
|--|----------------|-----------|-------------|
| | | | 2 |
| <i>Контактная работа, ак.ч.</i> | 34 | | 34 |
| Лекции (ЛК) | 17 | | 17 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 17 | | 17 |
| Практические/семинарские занятия (СЗ) | 0 | | 0 |
| <i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i> | 29 | | 29 |
| <i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i> | 9 | | 9 |
| Общая трудоемкость дисциплины | ак.ч. | 72 | 72 |
| | зач.ед. | 2 | 2 |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (темы) | | Вид учебной работы* |
|---------------|---|---------------------------|---|---------------------|
| Раздел 1 | Phase equilibria. Properties of solutions | 1.1 | Types of solutions: liquid, gas, solid. Thermodynamics of solutions. Chemical potential of a component of a solution. Types of solutions. Heterogeneous multicomponent systems. | ЛК, ЛР |
| | | 1.2 | Gibbs phase rule. One-component heterogeneous systems. Clapeyron-Clausius equation. State diagrams of water. | ЛК, ЛР |
| | | 1.3 | Characterization of binary systems. Number of parameters and number of phases. Equilibrium between liquid solution and vapor. Raoul's law. Raoul's law. Liquid-vapor state diagrams for binary systems. | ЛК, ЛР |
| | | 1.4 | Solubility of gases in liquids. Sechenov's law. Cryoscopy and ebullioscopy. Osmosis. Colligative properties of electrolyte solutions. Isotonic coefficient of Vant-Goff. | ЛК, ЛР |
| | | 1.5 | Equilibria between solid phases and melts. Types of fusion diagrams. Physicochemical analysis. | ЛК, ЛР |
| Раздел 2 | Electrochemistry | 2.1 | Differences between the properties of electrolyte solutions and those of non-electrolyte solutions. Arrhenius theory of electrolytic dissociation. Ionic equilibria in solutions. | ЛК, ЛР |
| | | 2.2 | Electrical conductivity of electrolyte solutions. and their dependence on concentration. Kohlrausch's rule. Mobility of ions. Application of conductometry in analytical chemistry. | ЛК, ЛР |
| | | 2.3 | Electrode potentials. Nernst equation. Standard electrode potentials. Hydrogen electrode. Electrodes of I and II kind, redox, ion selective. Measurement of pH. | ЛК, ЛР |
| | | 2.4 | Galvanic elements and electromotive force. Electrochemical and concentration elements. Nernst equation. Calculation of the standard Gibbs energy. | ЛК, ЛР |
| Раздел 3 | Chemical kinetics and Catalysis. | 3.1 | Simple and complex reactions. Reaction rates. Kinetic law of acting masses. Kinetic equation, molecularity and order of reaction. Kinetics of simple reactions. | ЛК, ЛР |
| | | 3.2 | Complex reactions: reversible, parallel, series and conjugate. | ЛК, ЛР |
| | | 3.3 | Effect of temperature on reaction rate. The van der Goff rule and the Arrhenius equation. Determination of shelf life of drugs and storage conditions. | ЛК, ЛР |
| | | 3.4 | Theory of active collisions. Reaction activation energy, methods of determination. Theory of activated complex. Peculiarities of reaction in liquid solutions. Photochemical reactions. | ЛК, ЛР |
| | | 3.5 | Catalysis. Kinetics of homogeneous catalytic reactions. Enzymatic catalysis. Michaelis-Menten equation. Inhibitors. Heterogeneous catalysis. | ЛК, ЛР |
| Раздел 4 | Surface phenomena and adsorption | 4.1 | Surface tension and phenomena at the interface: adsorption, adhesion, wetting. Flotation. Lyophobic and lyophilic surfaces. Adhesion. Dupre's equation. Wetting. Gibbs adsorption theory. Surface-active substances (surfactants). Duclos-Traube rule. Shishkovsky equation | ЛК, ЛР |

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (темы) | | Вид учебной работы* |
|---------------|---------------------------------------|---------------------------|---|---------------------|
| | | 4.2 | Physical adsorption, chemisorption. Model theories of reversible adsorption on homogeneous surfaces. Ultimate adsorption, determination of specific surface area of sorbents. Heats of adsorption. Adsorption isotherm with exchange constant. Lyotropic series. Ionites. | ЛК, ЛР |
| | | 4.3 | Porous materials. Enterosorbents | ЛК, ЛР |
| Раздел 5 | Colloid Chemistry | 5.1 | History, main tasks and directions of development of colloid chemistry. Classifications of disperse (colloidal) systems, their significance. | ЛК, ЛР |
| | | 5.2 | Conditions and methods for obtaining dispersions. Peptization. Structure of hydrophobic sol micelle. | ЛК, ЛР |
| | | 5.3 | Molecular kinetic properties of solutions and dispersed systems. Osmosis and membrane processes. Kinetic stability of freely dispersed systems. Sedimentation. Analysis of dispersibility of colloidal systems by sedimentation and centrifugation. | ЛК, ЛР |
| | | 5.4 | Optical properties. Scattering and absorption of light in colloidal systems. Rayleigh's law. Application of the Lambert-Beyer law to turbid media. Optical methods for the study of dispersions (nephelometry, turbidimetry ultramicroscopy, electron microscopy). | ЛК, ЛР |
| Раздел 6 | Aggregative stability and Coagulation | 6.1 | Occurrence of the double electric layer (DES) at the phase boundary. Lippmann equation. The structure of DES and its potentials and the influence of various factors on them. Isoelectric state. | ЛК, ЛР |
| | | 6.2 | Electrokinetic phenomena (electrophoresis, electroosmosis, sedimentation and flow potentials) and their practical significance. Electrophoresis. Helmholtz-Smoluchowski equations. | ЛК, ЛР |
| | | 6.3 | Factors of kinetic and aggregative stability of disperse systems. Coagulation, threshold of coagulation by electrolytes (sign rule). Potential curves. Thixotropy. | ЛК, ЛР |
| | | 6.4 | Gels of hydrophobic sols. Kinetics of coagulation. Special cases of coagulation of sols by electrolytes. Structural and mechanical factor of dispersions stabilization. Colloidal protection. | ЛК, ЛР |
| Раздел 7 | Lyophilic colloids | 7.1 | General characteristics of high molecular weight compounds (HMC). Classifications of HMC. Natural and synthetic HMC. Conformation of macromolecules. | ЛК, ЛР |
| | | 7.2 | Swelling of HMC. Thermodynamics and kinetics of swelling. HMC solutions as thermodynamically equilibrium colloidal systems. Osmotic pressure, viscosity and optical properties of HMC solutions. | ЛК, ЛР |
| | | 7.3 | Polyelectrolyte solutions. Polyampholytes. Isoelectric point of proteins and methods of its determination. Gibbs-Donnan membrane equilibrium. Violation of stability of HMC solutions | ЛК, ЛР |
| | | 7.4 | Properties of gels of HMC and gels of hydrophobic sols. Syneresis of gels. Gels. | ЛК, ЛР |

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Тип аудитории | Оснащение аудитории | Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости) |
|----------------------------|--|---|
| Лекционная | Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций. | |
| Лаборатория | Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием. | Лаборатории практикума по физической и коллоидной химии оснащены стандартным оборудованием: дистиллятор, аналитические весы, магнитные мешалки, иономеры, рН-метры, термостат жидкостной, поляриметр (сахариметр), измерители электропроводности (кондуктометры), измерители ЭДС, фотометры, газометры, хроматограф, нефелометры, вискозиметры. Всё оборудование в лаборатории достаточно современно. |
| Для самостоятельной работы | Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС. | |

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Khorunzhij V. V. Physical and Colloidal Chemistry Издательство: СПбГПУ. 2018. ISBN 978-5-907065-57-4
2. Physical Chemistry Third Edition By Robert G. Mortimer. Elsevier Academic Press
3. Гамеева О. С. Физическая и коллоидная химия / учебное пособие. – 2020. – Издательство: Лань. – 328 стр. ISBN: 978-5-8114-4869-2. ББК: 24.1. УДК: 544 <https://e.lanbook.com/book/126711?category=3864>

4. Гамеева О. С. Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии учебное пособие. 2018. Издательство: Лань. 192 стр. ISBN: 978-5-8114-2453-5 ББК: 24.5 <https://e.lanbook.com/book/146617?category=3864>

Дополнительная литература:

1. Маркова Е.Б., Чередниченко А.Г., Лядов А.С.. Учебное пособие по физической и коллоидной химии. М.Изд-во РУДН.2019, 159 с.

2. Физическая и коллоидная химия [Текст/электронный ресурс]: Сборник задач / А.И. Пылинина, Е.И. Поварова, А.Г. Чередниченко. - Электронные текстовые данные. - М.: Изд-во РУДН, 2018. - 48 с. - ISBN 978-5-209-09046-5 :

64.84.http://lib.rudn.ru/MegaPro2/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=470862&idb=0

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Физическая и коллоидная химия».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент, кафедра физической и
коллоидной химии

Должность, БУП

Подпись

Маркова Екатерина
Борисовна

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой, кафедра
физической и коллоидной
химии

Должность БУП

Подпись

Чередниченко Александр
Генрихович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Профессор, департамент
ветеринарной медицины

Должность, БУП

Подпись

Ватников Юрий
Анатольевич

Фамилия И.О.