

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
Аналитической химии



Елисеева Т.В.  
02.07.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.06 Современные методы анализа биологических сред**

1. Код и наименование специальности: 30.05.02 Медицинская биофизика
2. Специализация: Медицинская биофизика
3. Квалификация выпускника: врач-биофизик
4. Форма обучения: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: аналитической химии
6. Составители программы: \_\_\_\_\_  
Крысанова Татьяна Анатольевна, к.х.н.
7. Рекомендована: НМС химического факультета, протокол № 5 от 17.06.2021 г.
8. Учебный год: 2021-2022 Семестр(ы)/Триместр(ы): 2

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование у обучающихся знаний о теоретических и практических основах физико-химических методов анализа биологических сред с применением современного аналитического оборудования.

Задачи учебной дисциплины:

- изучить теоретические и практические основы физико-химических методов анализа, их достоинства и недостатки;
- овладеть практическими приемами физико-химических методов анализа и освоить способы обработки результатов аналитических определений.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

учебная дисциплина «Современные методы анализа биологических сред» относится к Базовому блоку (Б1) вариативной части дисциплин (формируемой участниками образовательных отношений) по подготовке специалиста по направлению 30.05.02 «Медицинская биофизика».

В результате освоения дисциплины студенты должны овладеть знаниями теоретических основ важнейших современных физико-химических методов анализа биологических сред, а также правилами работы с аналитическим оборудованием.

Изучение названного курса предполагает, что студент владеет знаниями базового профессионального цикла: органической и физической химии.

## 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-3	Способен проводить научные исследования в области медицины и биологии	ПК-3.1	Выполнение фундаментальных научных исследований в области медицины и биологии	<i>Знать:</i> особенности объектов анализа, основные физико-химические понятия и методы. <i>Уметь:</i> использовать современное лабораторное оборудование, анализировать полученные экспериментальные результаты и планировать исследование для решения новых задач в области медицины и биологии. <i>Владеть:</i> основами техники современного химического эксперимента, навыками аналитической работы для решения научных задач

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 2 / 72.

Форма промежуточной аттестации

зачет

## 13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость			
		Всего	По семестрам		
			2 семестр	...	...
Аудиторные занятия		40	40		
в том числе:	лекции	16	16		
	лабораторные	16	16		
	групповые консультации	8	8		
Самостоятельная работа		32	32		
Итого:		72	72		

### 13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Химический анализ. Методы исследования состояния вещества в растворах	Биологические среды. Особенности пробоподготовки. Этапы химического анализа. Адсорбция и десорбция (сорбенты и растворители).	
1.2	Химические методы анализа.	Титриметрические методы анализа. Стандартные растворы. Способы титрования. Расчеты титрования. Расчет pH в растворах сильных и слабых электролитов, амфолитов, буферных растворах. Кислотно-основное титрование. Кривые и индикаторы кислотно-основного титрования. Комплексометрическое, осадительное и окислительно-восстановительное титрование. Рабочие растворы и индикаторы.	
1.3	Хроматографические методы анализа. Газовая хроматография. Газо-жидкостная хроматография. Жидкостная хроматография	Классификация хроматографических методов анализа. Хроматографические параметры. Газовая хроматография. Характеристики удерживания, коэффициенты распределения. Схема устройства газового хроматографа: блок ввода и испарения пробы, колонки, термостаты, детекторы. Подвижные и неподвижные фазы в газовой хроматографии. Газо-жидкостная хроматография. Подвижные и неподвижные фазы в газо-жидкостной хроматографии. Жидкостная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Аппаратура в методе жидкостной хроматографии. Подвижные и неподвижные фазы.	
1.4	Ионообменная и гель-хроматография Плоскостная хроматография	Жидкостно-адсорбционная хроматография. Ионообменная хроматография. Ионная хроматография. Гель-хроматография. Плоскостная хроматография (тонкослойная и бумажная). Качественный и количественный анализ.	
1.5	Электрохимические методы анализа Потенциометрия, кондуктометрия, вольтамперометрия, кулонометрия.	Сущность электрохимических процессов. Классификация электродов, электрохимическая ячейка. Прямая потенциометрия (ионометрия) и потенциометрическое титрование. Прямая кондуктометрия и кондуктометрическое титрование. Вольтамперометрия: анодный и катодный ток. Электроды, вольтамперные кривые. Прямая кулонометрия и кулонометрическое титрование.	
1.6	Спектроскопические методы анализа. Молекулярно-абсорбционная спектроскопия. Атомно-абсорбционная и атомно-эмиссионная спектроскопия	Молекулярно-абсорбционная спектроскопия (МАС). Атомно-абсорбционная спектроскопия (ААС). Атомно-эмиссионная спектроскопия (АЭС). Схемы оптических спектрометров в спектроскопических методах анализа. Качественный и количественный анализ.	
1.7	Спектроскопия ЯМР	Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Возбуждение ядер в магнитном поле, условие магнитного резонанса. Устройство ЯМР-спектрометра.	

1.8	Масс-спектрометрия	Масс-спектрометрия. Устройство масс-спектрометра. Системы ввода пробы, источники ионизации, детекторы. Качественный и количественный анализ в масс-спектрометрии.	
<b>3. Лабораторные занятия</b>			
3.1	Химический анализ. Методы исследования состояния вещества в растворах	Вводная беседа. Инструктаж по технике безопасности при работе в химической лаборатории. Требования к химическому анализу. Основные методы изучения состояния вещества. Способы вычисления концентраций вещества.	
3.2	Химические методы анализа	Кислотно-основное титрование. <u>Лабораторная работа.</u> Стандартизация HCl по первичному стандартному раствору 0,1 М Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> . Определение карбонатной жесткости воды.	
3.3	Хроматографические методы анализа. Газовая хроматография. Газо-жидкостная хроматография. Жидкостная хроматография	Хроматографические параметры, подвижные и неподвижные фазы в газовой хроматографии. <u>Лабораторная работа.</u> Анализ смесей спиртов методом газо-жидкостной хроматографии.	
3.4	Ионообменная и гель-хроматография Плоскостная хроматография	<u>Лабораторная работа.</u> Разделение смеси аминокислот методом бумажной хроматографии. <u>Лабораторная работа.</u> Определение содержания Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> методом ионообменной хроматографии.	
3.5	Электрохимические методы анализа Потенциометрия, кондуктометрия, вольтамперометрия.	<u>Лабораторная работа.</u> Изучение концентрационной зависимости нитрат-селективного электрода. <u>Лабораторная работа</u> Определение ионов Fe (II) потенциометрическим титрованием дихроматом калия.	
3.6	Электрохимические методы анализа Кулонометрия.	<u>Лабораторная работа.</u> Кулонометрическое определение меди (II).	
3.7	Спектроскопические методы анализа. Молекулярно-абсорбционная спектроскопия.	<u>Лабораторная работа.</u> Фотоколориметрическое определение Fe (III) или Cu (II) в растворе.	
3.8	Спектроскопические методы анализа. Атомно-абсорбционная и атомно-эмиссионная спектроскопия	<u>Лабораторная работа.</u> Определение натрия и калия при совместном присутствии в растворе методом пламенной фотометрии (атомно-эмиссионный анализ).	

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Лабораторные	Групповые консультации	Самостоятельная работа	
1.	Химический анализ. Методы исследования состояния вещества в растворах	2	-		4	6
2	Химические методы анализа	2	2		5	9
3.	Хроматографические методы анализа. Газовая хроматография. Газо-жидкостная и жидкостная хроматография	2	4	2	4	12
4.	Ионообменная и гель-хроматография	2	4	1	4	11

	Плоскостная хроматография					
5.	Электрохимические методы анализа Потенциометрия, кондуктометрия, вольтамперометрия, кулонометрия.	2	2	2	3	9
6.	Спектроскопические методы анализа. Молекулярно-абсорбционная спектроскопия. Атомно-абсорбционная и атомно-эмиссионная спектроскопия	2	4	1	4	11
7.	Спектроскопия ЯМР	2	-	2	3	7
8.	Масс-спектрометрия	2	-	1	4	7
Итого:		16	16	8	32	72

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

В учебном процессе широко используется проведения аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры. Обучение складывается из лекционных и лабораторные занятия, групповых консультаций, самостоятельной работы. Работа студентов с конспектами лекций. Студенты работают с конспектами лекций, выполняют задания преподавателя при подготовке к занятиям, пользуясь основной и дополнительной литературой, а также интернет-ресурсами.

Текущая аттестация обеспечивает проверку освоения учебного материала, приобретения знаний, умений и навыков в ходе работы студентов, формирования профессиональных компетенций.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом их индивидуальных психофизических особенностей и в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

#### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Основы аналитической химии : в 2 т. : учебник: для студ. вузов, обуч. по хим. направлениям / под ред. Ю. А. Золотова. – Москва : Академия, 2014. Т. 1,2 / [ Т. А. Большова и др. ] - 6-е изд., перераб. и доп. - 2014.
2.	Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия : учебник / Ю. Я. Харитонов - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - ISBN 978-5-9704-4400-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970444009.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970444009.html</a>
3.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: в 2 т.: учебник для студ. вузов / под ред. Ищенко А.А. - М.: Академия, 2014.
4.	Кристиан Г. Аналитическая химия: в 2 кн. / Г. Кристиан. СПб.: Бинوم. 2009.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
5.	Кнорре Д.Г. Биологическая химия / Д.Г. Кнорре, С.Д. Мызина. – М.: Высш.шк., 2000.
6.	Биохимия человека / Р. Марри и др. – М.: Мир, 1993. Т.1-2.
7.	Белова Е.В. Физико-химические методы исследования в медицине и биологии: учебное пособие / Е.В. Белова, К.Э. Герман, А.В. Афанасьев, О.И. Слюсар, Т.А. Иванова; Медицинский университет Реавиз. – Москва, Издательство «Граница», 2016.

8.	Короткова Е.И. Физико-химические методы исследования и анализа: учебное пособие / Е.И. Короткова, Т.М. Гиндуллина, Н.М. Дубова, О.А. Воронова; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011.
----	---

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Ресурсы Интернет
9.	ЭБС «Консультант студента», <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>
10.	<a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a> – ЗНБ ВГУ
11.	Интернет-ресурсы по методам химического анализа - <a href="http://www.rusanalytchem.org">http://www.rusanalytchem.org</a>
12.	«Аналитика-Мир профессионалов» <a href="http://www.anchem.ru/">http://www.anchem.ru/</a>
13.	ЭУМК <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=16126">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=16126</a>

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Васильева В.И. Спектральные методы анализа. Практическое руководство: учебное пособие / под ред. В.Ф. Селеменова, В.Н. Семенова / В.И. Васильева, О.Ф. Стоянова, И.В. Шкутина, С.И. Карпов, В.Ф. Селеменов, В.Н. Семенов. - СПб.: "ЛАНЬ", 2014. - 416 с.
2	Соколовский А.Е. Физико-химические методы анализа: учеб. пособие / А.Е. Соколовский, Е.В. Радион. - Минск: БГТУ, 2007. - 128 с.
3	Сумина Е.Г. Тонкослойная хроматография. Теоретические основы и практическое применение / Е.Г. Сумина, С.Н. Штыков, Н.В. Тюрина. - Саратов: изд-во Саратовского университета, 2002. - 108 с.
4	Крысанова Т.А. Физико-химические методы анализа природных соединений: хроматография и спектроскопия / Т.А. Крысанова, Д.Л. Котова, В.А. Крысанов, А.Н. Зяблов, В.Ф. Селеменов. - Воронеж: ИПЦ "Научная книга", 2016. - 62 с.
5	Елисеева Т.В. Методы разделения и выделения веществ в химии, медицине, промышленном производстве / Т.В. Елисеева, Л.С. Нечаева, А.Н. Зяблов. Воронежский государственный университет. – Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2013. – 62 с.

## 17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации учебной дисциплины используются элементы электронного обучения (ЭО) и дистанционные образовательные технологии (ДОТ) в части освоения лекционного материала, проведения текущей и промежуточной аттестации, проведения части лабораторных работ и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, позволяющие обеспечивать опосредованное взаимодействие (на расстоянии) преподавателей и обучающихся, включая инструменты электронной информационно-образовательной среды ВГУ «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru>), проведение вебинаров, видеоконференций, взаимодействие в соцсетях, посредством электронной почты, мессенджеров. Для освоения дисциплины рекомендуется список литературы и ресурсы для электронного обучения (ЭО) (п. 15).

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Весы аналитические; весы технические; дистилляторы лабораторные; иономеры ЭВ-74; кулонометрические установки; фотоэлектроколориметры КФК-2; пламенные анализаторы жидкости ПАЖ-1, ПАЖ-2; спектрофотометры СФ-26, СФ-56, СФ-2000; хроматографы газовые Chrom-4, Chrom-5; ионообменные колонки; хроматографическая бумага; сушильные шкафы, муфельные печи; химические реактивы; химическая посуда.

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция	Оценочные средства
1.1	Химический анализ. Методы исследования вещества в растворах	ПК-3.1	Коллоквиум 1
1.2	Химические методы анализа.	ПК-3.1	Лабораторная работа №1, коллоквиум 1
1.3	Хроматографические методы анализа. Газовая хроматография. Газо-жидкостная хроматография. Жидкостная хроматография	ПК-3.1	Лабораторная работа №2, коллоквиум 2
1.4	Ионообменная и геле-хроматография Плоскостная хроматография	ПК-3.1	Лабораторные работы №3,4, коллоквиум 2
1.5	Электрохимические методы анализа Потенциометрия, кондуктометрия, вольтамперометрия, кулонометрия.	ПК-3.1	Лабораторные работы №5,6, коллоквиум 3
1.6	Спектроскопические методы анализа. Молекулярно-абсорбционная спектроскопия. Атомно-абсорбционная и атомно-эмиссионная спектроскопия	ПК-3.1	Лабораторные работы №7,8, коллоквиум 4
1.7	Спектроскопия ЯМР	ПК-3.1	Коллоквиум 4
1.8	Масс-спектрометрия	ПК-3.1	Коллоквиум 4
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет			Перечень вопросов к зачёту

## 20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью проведения коллоквиумов и по проверке выполнения студентами лабораторных работ.

*Описание технологии проведения коллоквиума:*

Обучающийся получает вопросы из числа предложенных, время для подготовки дается 30-40 мин. После того, как студент ответил на вопросы, преподаватель имеет право задать дополнительные и уточняющие вопросы, которые связаны с вопросами билета.

*Описание технологии проверки лабораторных работ:*

Обучающийся представляет результаты лабораторной работы преподавателю в день ее выполнения.

В лабораторной работе оценивается: 1) правильность выполнения работы по соответствующей методике; 2) полнота теоретических знаний по сущности выбранной темы; 3)

умение правильно проводить вычисления, статистическую обработку результатов анализа, обобщать и делать выводы; 4) соблюдение требований к оформлению.

Наличие выполнения всех четырех условий дает возможность преподавателю принять данную работу.

### **Перечень вопросов коллоквиумов (устный опрос):**

#### **Коллоквиум №1.**

1. Биологические среды. Особенности пробоподготовки.
2. Химический анализ (этапы, требования). Адсорбция и десорбция (сорбенты и растворители).
3. Химические методы анализа. Кислотно-основное титрование. Сущность метода. Расчеты в титриметрии. Расчет pH в сильных и слабых протолитах, солях и буферных растворах.
4. Кривая кислотно-основного титрования. Индикаторы и стандартные растворы.
5. Комплексонометрическое, осадительное и окислительно-восстановительное титрование. Индикаторы и стандартные растворы.

#### **Коллоквиум №2.**

1. Классификация хроматографических методов анализа. Хроматографические параметры.
2. Газовая хроматография. Характеристики удерживания, коэффициенты распределения.
3. Схема устройства газового хроматографа: блок ввода и испарения пробы, колонки, термостаты, детекторы. Подвижные и неподвижные фазы в газовой хроматографии.
4. Газо-жидкостная хроматография. Подвижные и неподвижные фазы в газо-жидкостной хроматографии.
5. Жидкостная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Аппаратура в методе жидкостной хроматографии. Подвижные и неподвижные фазы.
6. Жидкостно-адсорбционная хроматография. Ионообменная хроматография.
7. Ионная хроматография с использованием подавляющей колонки. Гель-хроматография.
8. Плоскостная хроматография (тонкослойная и бумажная). Нанесение проб, детектирование. Качественный и количественный анализ.

#### **Коллоквиум №3.**

1. Сущность электрохимических процессов. Классификация электродов, электрохимическая ячейка.
2. Прямая потенциометрия (ионометрия) и потенциометрическое титрование.
3. Прямая кондуктометрия и кондуктометрическое титрование.
4. Вольтамперометрия: анодный и катодный ток. Электроды, вольтамперные кривые.
5. Прямая кулонометрия и кулонометрическое титрование.

#### **Коллоквиум №4.**

1. Молекулярно-абсорбционная спектроскопия (МАС). Аппаратура, качественный и количественный анализ.
2. Атомно-абсорбционная спектроскопия (ААС). Аппаратура, качественный и количественный анализ.
3. Атомно-эмиссионная спектроскопия (АЭС). Аппаратура, качественный и количественный анализ.
4. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Возбуждение ядер в магнитном поле, условие магнитного резонанса. Устройство ЯМР-спектрометра. Применение ЯМР.
5. Масс-спектрометрия. Устройство масс-спектрометра. Системы ввода пробы, источники ионизации, детекторы.

## **20.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация проводится собеседованием со студентом по вопросу билета.

### **Перечень вопросов к зачету:**

1. Биологические среды. Особенности пробоподготовки.
2. Химический анализ. Этапы химического анализа, требования. Адсорбция и десорбция (сорбенты и растворители).
3. Химические методы анализа. Титриметрические методы анализа. Кислотно-основное, осадительное, комплексонометрическое и окислительно-восстановительное титрование. Индикаторы и рабочие растворы данных методов. Кривая кислотно-основного титрования.
4. Классификация хроматографических методов анализа. Хроматографические параметры.
4. Газовая хроматография. Характеристики удерживания, коэффициенты распределения. Процессы разделения в газовой фазе.



5. Схема устройства газового хроматографа: блок ввода и испарения пробы, колонки, термостаты, детекторы. Подвижные и неподвижные фазы в газовой хроматографии.
6. Газо-жидкостная хроматография. Подвижные и неподвижные фазы в газо-жидкостной хроматографии.
7. Жидкостная хроматография. Аппаратура в методе жидкостной хроматографии. Подвижные и неподвижные фазы.
8. Жидкостно-адсорбционная хроматография. Ионообменная хроматография.
9. Ионная хроматография и гель-хроматография.
10. Плоскостная хроматография (тонкослойная и бумажная). Нанесение проб, детектирование. Качественный и количественный анализ.
11. Применение ионообменной, плоскостной и сверхкритической флюидной хроматографии при анализе биологических сред.
12. Сущность электрохимических процессов. Классификация электродов, электрохимическая ячейка. Прямая потенциометрия (ионометрия) и потенциометрическое титрование.
13. Прямая кондуктометрия и кондуктометрическое титрование.
14. Вольтамперометрия: анодный и катодный ток. Электроды, вольтамперные кривые.
15. Прямая кулонометрия и кулонометрическое титрование.
16. Молекулярно-абсорбционная спектроскопия (МАС).
17. Атомно-абсорбционная спектроскопия (ААС). Коррекция фонового излучения.
18. Атомно-эмиссионная спектроскопия (АЭС). Схемы оптических спектрометров в спектроскопических методах анализа. Качественный и количественный анализ.
19. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Возбуждение ядер в магнитном поле, условие магнитного резонанса. Устройство ЯМР-спектрометра. Применение ЯМР.
20. Масс-спектрометрия. Устройство масс-спектрометра. Системы ввода пробы, источники ионизации, детекторы. Качественный и количественный анализ в масс-спектрометрии.

**Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели:**

- 1) знание учебного материала дисциплины;
- 2) умение применять теоретические знания для решения практических задач;
- 3) владение теоретическими основами дисциплины, способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований.

**Для оценивания результатов обучения на зачете используется шкала: «зачтено», «не зачтено».**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценок</b>
<b>Зачтено</b>	<i>Полное соответствие ответа обучающегося базовому уровню освоения необходимой компетенции. Продемонстрировано знание теоретических основ дисциплины, умение применять теоретические знания для решения практических задач, студент полностью выполнил программу лабораторных занятий.</i>
<b>Не зачтено</b>	<i>Неудовлетворительное соответствие ответа обучающегося базовому уровню освоения необходимой компетенции. У студента отсутствует знание теоретических основ дисциплины, программа лабораторных занятий выполнена частично.</i>