

ТАДЖИКСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра физической и коллоидной химии

СИЛЛАБУС (РАБОЧАЯ ПРОГРАММА)

Предмет – Моделирование процессов комплексообразования (спецкурс)

Курс - 3

Семестр - 6

Отделение - дневное

Специальность: 31050102- химия

Общий объем кредитов и учебных часов: 4 кредита (96 часов)

Лекция- 24 ч

Практические занятия- 16 ч

Лабораторные -32 ч

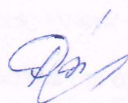
СРС- 24 ч

Вид контроля - экзамен

Душанбе – 2023

Силлабус (рабочая программа) составлен(а) на основе Учебных программ по направлению группы специальностей 3105 «Химические науки», специальность: 1-31050102-химия (научно педагогическая деятельность), которая утверждена Министерством образования и науки Республики Таджикистан, республиканским учебно-методическим центром при МО и Н РТ от 19.09.2022 г. и Типовой программы кафедры физической и коллоидной химии, утвержденной научно методическим советом ТНУ (протокол №4/6 от 27.12.2022), по предмету «Основы нанохимии».

Составитель, профессор



Рахимова М.

Силлабус (рабочая программа) утвержден(а) на заседании кафедры физической и коллоидной химии

Протокол №_18__от «01»_01_ 2023 г.

Ответственный по НМР



Кудратова Л.Х.

Зав. кафедрой физической
и коллоидной химии



Давлатшоева Дж.А.

Силлабус (рабочая программа) обсужден(а) и утвержден(а) на заседании НМС химического факультета

Протокол № __1__ от «19»_01_2023 г

Председатель НМС
химического факультета



Шеров К.М.

Сведения о преподавателях (тьюторах) учебного предмета:

Рахимова Мубаширхон, доктор химических наук, профессор кафедры физической и коллоидной химии химического факультета Таджикского национального университета.

Сведения для контактов: г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Таджикский национальный университет, химический факультет

СИЛЛАБУС (ОБЩАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА)

Количество кредитов в полугодии: 6

I. Таблица проведения занятий

Фамилия, имя и отчество преподавателя	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа студентов	Рабочий адрес
	лекционные	Семинарские, лабораторные		
Рахимова М.	Суббота, 13.00-14.50	Суббота, 15.00-15.50 16.00-17.50		ТНУ, кафедра физическая и коллоидная химии, корпус №2, 1 этаж, 11 кабинет

Для изучения предмета «Моделирование процессов комплексообразования» в весеннем семестре 2021 – 2022 учебного года планируется проведение учебных занятий в объеме шести кредитов (96 часов). В том числе для аудиторных занятий планируется 3 кредита (72 часа) и 1 кредит (24 часа) для самостоятельной работы студентов. Для лекционных занятий 1 кредит (24 часа) и для семинарских занятий 0,67 кредита (16 часов), для лабораторных занятий 1,33 кредита (32 часа).

II. МЕСТО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Спецкурс «Моделирование процессов комплексообразования» является в учебном плане химических специальностей для 2-го курса химического факультета необходимым предметом в развитии студентов, для получения ими высокой квалификации. Этот спецкурс способствует усвоению дальнейших и других курсов кафедры, дает основные теоретические представления и практические навыки по моделирования процессов комплексообразования. Моделирование химических и химико-технологических процессов является основным методом развития науки, техники и производства в современных условиях. Кроме того, знания по моделированию позволяют проводить исследования во всех направлениях химической науки с меньшими затратами времени, сил и материальных ресурсов.

III. ЦЕЛЬ ИЗУЧЕНИЯ ПРЕДМЕТА

Курс «Моделирование процессов комплексообразования» должен дать углубленные знания о моделях, их видов, свойствах, основных правил и принципов построения моделей химических систем, процессов комплексообразования. Студенты должны хорошо усвоить свойства, строение моделей, для чего нужно моделирование и что оно дает, могли составлять модели равновесий для любых процессов комплексообразования и извлекать из них необходимые данные по направленному синтезу комплексов и выделению их из раствора. Кроме того, студенты должны научиться с помощью моделей, производить необходимые термодинамические расчеты. Знание принципов и правил составления химических моделей могут быть использованы при изучении всех направлений химической науки, биохимии, химической технологии. При изучении данного курса для студентов необходимы знания по следующим предметам.

- Неорганическая химия: виды химических равновесий, валентность, комплексные соединения виды химических связей (особенно координационная), координационная теория Вернера.

- Физическая химия: кинетика химических реакций, их характеристики, межчастичные взаимодействия и их влияние на равновесия.
- Математика: матрицы и принцип их составления, логарифмирование, дифференциальные и интегральные расчеты.
- Информатика: компьютерные программы Microsoft Windows, XP Professional, Microsoft Excel.

IV. ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной задачей изучения дисциплины является создание у студентов теоретической базы по моделям химических систем, различных ионных равновесий, процессам комплексообразования, а также умения составлять модели простых и сложных реакций формирования координационных соединений. Другой задачей предмета является выработка у студентов практических навыков изучения процессов комплексообразования и по их данным составления химических матриц (моделей), по которым они смогут рассчитать константы образования соединений, модельные параметры (константы образования комплексов, максимальные степени их накопления, области доминирования и распределения).

V. ОКОНЧАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРЕДМЕТА

Наряду с освоением учебного предмета студент должен:

- уметь использовать простые математические расчеты при решении задач;
 - знать типы химических связей;
 - знать основы неорганической и физической химии;
 - знать основы применения компьютера;
 - уметь использовать основные физические константы, эффективные способы их использования при решении задач;
 - электронную структуру атомов внутренней координационной сферы и закономерности межионного влияния на прочность координационной связи;
- При освоении предмета студент должен хорошо знать:
- понятие «модель» и «моделирования»;
 - принцип образования координационных соединений из сольватов (гидратов), согласно координационного числа центрального иона;
 - возможность протекания других сопутствующих процессов, например, гидролиз;
 - конкурирующие свойства лигандов в комплексах;
 - методику получения достоверных экспериментальных данных по комплексообразованию;
 - принцип и правила составления моделей химических систем, процессов комплексообразования;
 - методику расчета основных модельных параметров (константы образования комплексов, максимальные степени их накопления, области доминирования и распределения);
 - использование компьютерных программ для расчетов и получение достоверных данных;
 - составление отчетов по проведенному исследованию.

Пререквизиты (взаимосвязь изучаемого предмета с предметами, которые изучены со стороны студента): предметы изученные студентом во время учебы в средней школе: неорганическая химия, органическая химия, физика, математика, основы информатики.

Постреквизиты (взаимосвязь изучаемого предмета наряду с предметами, которые студент изучает во время учебы и после): общая химия, неорганическая химия, аналитическая и органическая химия, физическая и коллоидная химия, бионеорганическая химия и биохимия.

VI. Содержание аудиторных занятий и СРС
(осенний семестр учебного года)

недели	№ п/п	Темы занятий в соответствии с часами			СРС	Количество часов	Дата проведения занятий	число баллов	Литература	Примечание
		Лекционные занятия (час)	Семинарские занятия (час)	Лабораторные занятия (час)						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I	1	Цели и задачи моделирования. Основные понятия. Моделирование				1			1-9	
	2	Основные математические функции, используемые в модельных расчетах				1			1-9	
	3		Применение математических действий в химико-технологических расчетах			1			1-9,12	
	4-5			Моделирование химических процессов на компьютере. Осуществление арифметических расчетов. Компьютерное решение задач		2			1-9,12	
	6-7				Основные понятия Моделирование. Арифметические расчеты. Компьютерное решение задач	2			1-9,12,13	
II	8	Материальные и мысленные модели. Приближенность моделей.				1			1-9,12,13	
	9	Моделирование некоторых физико-химических явлений				1			1-9,12,13	

	10		Расчет скорости свободного падения тела в вакууме. Решение задач			1			2-9,12,13	
	11-12			Функция СУММ-действие суммирования. Компьютерное решение задач		2			2-9,12	
	13-14				Типы моделей	2			1-9,12	
III	15	Моделирование и теория вероятности				1			1-9,12	
	16	Применение вероятности в моделировании				1			1-9,12	
	17		Определение скорости падения дождевой капли по уравнению Стокса. График зависимости этой скорости от радиуса капли.			1			1-9,12	
	18-19			Анализ ошибки экспериментальных данных. Компьютерное решение задач. Расчет среднеквадратичной ошибки		2			2-9,12,13	
	20-21				Применение аналогии в моделировании химических и технологических процессов	2			2-9,12	
IV	22	Физическое моделирование				1			2-9,12	

	23	Особенности составления химических и технологических моделей				1			2- 10	
	24		Расчет скорости расхода жидкости в реакторе			1			2-9,12	
	25-26			Порядок графического изображения зависимостей. Построение графика зависимости $U(\text{м/с})$ от $h(\text{м})$		2			2-9,12	
	27-28					2			2-9,12	
V	29	Моделирование с помощью вычислительной техники				1			2-9,12	
	30	Сравнение моделей и расчетов				1			2-9,12	
	31		Составление модели для расчета скорости реакции $A+B$ при переменных значениях концентраций $[A]$ и $[B]$ и постоянстве константы скорости реакции ($k=1$).			1			2,4,6, 8,12	
	32-33			Модель скорости расхода жидкости в реакторе Составление модели объема ра жидкости за 1 секунда на поверхность реактора		2			2,4,6, 8,12	
	34-35				Сравнение моделирования и расчетов	2			2,4,6, 8,12	

VI	36	Математическое моделирование. Отличия математического и физического моделирований. Кибернетика.				1			2,4,6, 8,10, 12	
	37	Развитие компьютерной техники и методов расчета				1			2,4,6, 8,10, 12	
	38		Составление модели для определения порядка реакции перекиси водорода и константа скорости разложения			1			2,4,6, 8,10, 12	
	39-40			Применение функции возведения в степень (СУММПРОИЗВ и СТЕПЕНЬ) по уравнению Стокса. Применение функции корня и округления (КОРЕНЬ и ОКРУГЛ). Построение графи-ков на компьютере.		2			2,4,6, 8,10, 12	
	41-42				Математическое и физическое моделирование Развитие компьютерной техники и методов расчета	2			2-10, 12	
VII	43	Моделирование процессов комплексообразования				1			2-10, 12,15	
	44	Применение компьютерных программ				1			2-10, 12,15	

	45		Составление модель расчета времени влияния концентрации исходного вещества по значениям концентраций и константы скорости реакции			1			2-10, 12	
	46-47			Направление и скорость реакции в зависимости от времени. Реакции самоокисления и самовосстановления ионов гипобромида. Модель реакции		2			2-10, 12	
	48-49				Методы исследования процессов комплексообразования	2			11-14	
VIII	50	Методы исследования процессов комплексообразования				1			2,4,6, 8,10, 12,15,16	
	51	Возможность применение функции окисления З.Н. Юсуфова для расчета констант устойчивости комплексных форм с применением различных компьютерных программ				1			2,4,6, 8,10, 12,15,16	
	52		Экспериментальной зависимости ЭДС (Е, мВ) от pH (-lgH)			1			2,4,6, 8,10, 12, 15	

	53-54			Построение графика экспериментальной зависимости ЭДС (эВ) от pH на примере Fe (II) Fe (III) – глицин – вода в 298,16 К, J = 0,1, $C_{\text{Fe (II)}} = C_{\text{Fe (III)}} = 1 \cdot 10^{-4}$ и $C_{\text{Gly}} = 2 \cdot 10^{-3}$ мол/л		2			2,4,6, 8,10, 12,15	
	55-56				Составление общего уравнения окислительного потенциала и функции теоретического окисления для точного определения состава комплексов	2			2,4,6, 8,10, 12,15,16	
IX	57	Общее уравнения окислительного потенциала Выражение теоретической окислительной функции для уточнения состава комплексов и расчета равновесий в изученных окислительно-восстановительных системах		82		1			1-4, 7-11,15,16	
	58		Экспериментальной зависимости ЭДС (эВ) от концентрационных параметры $pC_{\text{Fe (III)}} (-\lg C_{\text{Fe (III)}})$ $pC_{\text{Fe (II)}} (-\lg C_{\text{Fe (II)}})$ и $pC_L (-\lg C_{\text{HL}})$			1			1-4, 7-11,15,16	

	59-60			График экспериментальной зависимости ЭДС (эВ) pH (-lgH) $pC_{Fe(III)}$ (-lg $C_{Fe(III)}$) $pC_{Fe(II)}$ (-lg $C_{Fe(II)}$) и pC_L (-lg C_{HL}) на примере Fe (II) Fe (III) – глицин – вода в 298,16 K, J = 0,1, $C_{Fe(II)} = C_{Fe(III)} = 1 \cdot 10^{-4}$ и $C_{Gly} = 2 \cdot 10^{-3}$ мол/л		2			8, 10, 11,15,16	
	61				Уравнение Нернста. Окислительный потенциал и теоретические функции окисления	1			2,3,5,6, 10,15	
X	62	Моделирование и формальная кинетика. Простые химические реакции				1			2-12	
	63		Расчет соотношения различной скорости в гомогенной и гетерогенной системах			1			2-12	
	64-65			Компьютерное моделирование кинетики химических реакций. Моделирование расчета скорости мономолекулярной реакции разложения γ -оксибутановой и γ -лактоновой кислот.		2			2-12	
	66				Моделирование в гомогенной и гетерогенной системах	1			8,13,14	

XI	67	Моделирование кинетики реакций. Сложные реакции. Производственный процесс				1			2,3,5,6, 10	
	68		Модель расчета производства циклогексанола $C_6H_5OH(g) + 3H_2(g) = C_6H_{11}OH(g)$			1			2,3,5,6, 10,11	
	69-70			Составление моделей и расчет значений констант K_a , K_p , K_x и K_c для производства циклогексанола при давлении 1,50 МПа и температуре 145 °С		2			2,3,5,6, 10,11	
	71				Химические и технологические модели	1			2- 10	
XII	72	Моделирование химических процессов. Мономолекулярные реакции				1			2,3,5,6,10, 11	
	73		Порядок построение химической модели. Построение модели скорости реакции эфира линолевой кислоты			1			2-5	
	74-75			Моделирование расчета скорости мономолекулярной реакции γ -оксибутановой и γ -лактоновой кислот		2			2,3,5,6, 10,11	
	76				Ионная сила раствора	1			8,10,11	

XIII	77	Уравнение определения константы скорости обратимых и необратимых химических реакций. Составление моделей.				1			2,3,5,6, 10	
	78		Составление модели и определение уравнения скорости обратимой реакции на примере $2A+3B \rightleftharpoons 2C$			1			2,3,5,6, 10	
	79-80			Модель протекания реакции инверсии сахарозы при 25 °С Построение графиков на компьютере		2			2,3,5,6, 10	
	81				Метод итерации	1			6,12-14	
XIV	82	Изучение процессов комплексообразования методом Бьеррума и Ледена				1			2,3,5,6, 10, 15	
	83		Реакции комплексообразования N-этилтиомочевины с рением(V)			1			2,3,5,6, 10,15	
	84-85			Функции образования хлоро-N-этилтиомочевинных комплексов Re(V) в среде 6 моль/л HCl при различных температурах		2			2,3,5,6, 10, 15	
	86				Методы Бьеррума и Ледена	1			2,3,5,6, 10,15	
XV	87	Модель времени полураспада химических соединений				1			2,3,5,6, 10	
	88		Модель и расчет константы скорости реакции распада радиоактивного изотопа натрия			1			2,3,5,6, 10	

	89-90			Разработка модели расчета логарифма импульса от времени Построение графика зависимости $\lg x$ (имп/с) от t (час). Определение значения k из наклона кривой		2			2,3,5,6, 10	
	91				Метод наименьших квадратов	1			6,12-14	
XVI	92	Применение модель и моделирование для научно-исследовательской работы				1			1-3,5,6,10	
	93		Составление модель термо разложение этан и расчет активной энергии реакции			1			2,3,5,6, 10	
	94-95			Построение графика зависимости $\lg K$ от $1/T$ для реакции термо разложения этана и модель энергии активной реакции		2			2,3,5,6, 10,15,16	
	96				Аспекты практических применений метода моделирование в народном хозяйстве	1			6,12-16	

VII. Литература

1. Долженков В. Колесников Ю. Ехсе! – 2002, наиболее полное руководство в подлиннике. – Санкт-Петербург, 2002. -1052 с.
2. Юсуфов З.Н., Давлатшоева Ч.А., Ашуров А. Моделсозӣ ва барномасозӣ дар кимиё. Бахши 1. Моделсозӣ. – Душанбе: Сино, 2003. – 65 с.
3. Волкова В. Н. Моделирование систем и процессов. Практикум: учебное пособие для академического бакалавриата / В. Н. Волкова [и др.]; под редакцией В. Н. Волковой. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 295 с.
4. Коваленко А.В., Узденова АМ., Уртенов М.А. Математическое моделирование физико-химических процессов в среде comsol multiphysics 5.2. //Учебник для Вузов. Издательство «Лань», 2017.-288с.
5. Ефремов Г. Моделирование химико-технологических процессов .Учебник Издательство «Инфра-М», 2016, 256 с
6. Марков Ю.Г., Маркова И.В. Математические модели химических реакций / Ю.Г. Марков, И.В. Маркова //Учебник, 2013,. 192 с.
7. Кафаров В.В. Методы кибернетики в химии и химической технологии. – М.: Химия, 1985. – 448 с.
8. М.Бек Химия равновесий реакций комплексообразования. –М.: Мир, 1973 г.
9. Компьютеры (справочное руководство). В 3 томах. Пер.с.англ. /Под ред. Г.Хелмса. – М.: Мир. – Т 1-3. 1986, – 416 с.
10. В.В. Еремин и др. Основы физической химии. Теория и задачи. М., Экзамен, 2005. - 479 с.
11. Смородинов В.С., Логинова О.Н., Стась И.Е. Физическая химия. Решение обратных задач химической кинетики методом изменения давления. - Барнаул: Алтайский гос. ун-т, 2002. - 19 с.
12. Эшова Г.Б. Оксредметрическое определение состава и устойчивости координационных соединений в гомогенных системах /Г.Б Эшова, М.Рахимова, Дж. А.Давлатшоева, М.Б.Жоробекова. -Душанбе, 2021. -72с.
13. Киселёв Ю.М. Химия координационных соединений. Учебник и задачник для бакалавриата и магистратуры. М.: Издательство «Юрайт», 2014. -657с
14. Ашуйко В.А. Курс лекций по химии комплексных соединений. Минск: БГТУ, 2011. - 130 с.
15. [Юсуфов З.Н.], Рахимова М.М. Комплексообразование в окислительно-восстановительных системах. Монография.-Душанбе:ТНУ. Сино.- 2013. -312 с.
16. Рахимова М. Теоретические основы метода окислительного потенциала Кларка-Никольского (Учебник) /М.Рахимова, Э.Ф. Файзуллозода, Дж. А.Давлатшоева, А.С. Маметова. -Душанбе: «ЭР-граф», 2020.-312с.

VIII. Требования к учебному предмету. Критерии выставления баллов

Предмет «Моделирование процессов комплексообразования» является спецкурсом для студентов, обучающихся по специальности 31050102 – химия и специализирующихся по кафедре физической и коллоидной химии. Для изучения предмета студент обязан участвовать во всех занятиях и своевременно выполнять самостоятельную работу (СРС), в случае пропуска занятий или не выполнения заданий преподавателя студент не получает определённые баллы. В случае, когда студент активно участвует на занятиях и выполняет все задания преподавателя, он награждается определёнными баллами. С целью полного освоения изучаемых предметов, на кафедре для преподавателя и работников выделяется отдельная аудитория, в которой имеется утверждённый график проведения бесед, ответов на вопросы и самостоятельной работы. При кафедре действует СНО (студенческое научное общество) где для студентов проводятся занятия и беседы на разные интересные темы и их обсуждение. Оценка знаний студентов по изучаемым предметам даётся на основе системы кредитно-модульного обучения, в результате окончательного подсчёта баллов, их сумма, полученных на рейтингах и текущем экзамене, составляет сто процентов. Оценка итогового рейтинга студента по изучаемой дисциплине выводится в виде букв согласно кредитному обучению (система десятибалльная *European Credit Transfer System* – ECTS) и обычной системы (четырёхбалльная система или «зачёт»). Итоговая оценка студента в двух названиях и видах проставляется на экзаменационном листе.

Таблица 1

Характер работы студентов	Граница рейтинговых баллов	Оценка	
		Согласно кредитной	Согласно обычной системы

		системы (ECTS)	(четырёхбальной или «зачёт»)
«отлично» - работа выполнена на высшем уровне. Уровень выполнения полностью отвечает требованию, теоретический смысл изучаемого предмета полностью освоен, способность и талант студента сформированы для выполнения практических занятий. Все задания согласно учебной программы полностью выполнены, качество их выполнения определено посредством баллов, приравненных к наивысшим.	90-100	A	отлично
		A-	
«хорошо» - хорошая работа, уровень выполнения в основном отвечает требованию, теоретический смысл изучаемого предмета полностью освоен, практически способность и талант студента на основе освоения предмета сформированы, задания поставленные учебной программой полностью выполнены, качество основных работ отмечены возможными баллами.	75-89	B+	хорошо
		B	
		B-	
«Удовлетворительно» - уровень выполнения работ соответствует большей части заданий, теоретический смысл учебного предмета изучен частично, но не является заметным, способность и талант для выполнения практических заданий во общем сформированы, больше части задания согласно учебной программы выполнены, в решении некоторых задач допущены ошибки. «посредственно» - работа выполнена на слабом уровне, их выполнение не соответствует требованиям, теоретический смысл предмета освоен частично, некоторые способности и талант студента для выполнения практических заданий не сформированы, большинство заданий учебной программы не выполнены или качество выполнения некоторых из них определено посредством баллов приравненных к наивысшим.	50-74	C+	Удовлетворительно
		C	
		C-	
		D+	
		D	
«неудовлетворительно» - теоретический смысл учебного предмета освоен частично, или совсем не освоен, способности и талант студента для выполнения практических занятий не сформированы, большинство заданий учебной программы не выполнены и имеют грубые ошибки, качество их выполнения оценено низкими баллами или приравненных к ним, выполненная дополнительная работа не влияет на улучшение качества учебных заданий.	0-49	F	неудовлетворительно

2. Общий рейтинг студента по учебному предмету определяется как сумма его баллов в еженедельных рейтингах (суммарно 49% от сто баллов) и итоговой аттестации - экзамен (который приравнивается 51% от ста баллов).

В том числе: 32балла – для лекционных занятий (решение научно-методического Совета ТНУ от 29.09.21, №1);

32 балла – для лабораторных занятий;

16 баллов – для практических занятий:

20 баллов - для СРС

Выполнения учебных мероприятий по предметам (академическая деятельность студента на полугодовые) оценивается следующим образом (решение научно-методического Совета ТНУ от 29.09.21, №1):

Лекции: $8 \times 4,0 \text{ балл} = 32,0 \text{ баллов}$ (за одну неделю 4,0 балла: 2,0 балла – посещение и требование преподавателя по занятиям +2,0 балла – за конспект);

II. Лабораторные занятия: $8 \times 4,0 \text{ балла} = 32 \text{ баллов}$ (за неделю-4 балла; 2,0 балл – за посещение, 2,0 балл – за доклад и выполнение лабораторных работ).

III. Практические занятия: $8 \times 2,0 \text{ хол} = 16 \text{ баллов}$ (за неделю -2 балла; 1,0 балла – за посещение, 1,0 балла – за доклад в семинарских занятиях).

IV. Самостоятельная работа студента (СРС) $8 \times 2,5 = 20$

Для определения рейтинга студента во время выполнения самостоятельной работы применяется модульно-рейтинговая десятибалльная система (ESTS).

Выполнения самостоятельной работы разделяется на разные периоды. Для выполнения каждого периода установлено определенное время.

Рейтинговые баллы, которые студент получил во время выполнения самостоятельной работы по учебному предмету, прибавляется к общему рейтинговому баллу.

Заключительная аттестация, экзамен: 100 баллов.

Определения рейтинга студента в заключительной аттестации, экзамен по учебному предмету тоже осуществляется на основе требования балльно-рейтинговой системы ECTS.

Заключительная аттестация, экзамен по учебному предмету протекает в тестовом виде. Объем тестовых вопросов в заключительной аттестации, экзамен по учебному предмету состоит из 25 вопросов.

Для каждого правильного ответа определено – 4 балла.

Полученные баллы во время принятия заключительной аттестации, которые студент получил по учебному предмету, принимаются как сумма баллов тестового зачёта.

Рейтинговые баллы в заключительной аттестации, экзамену по учебному предмету полученные студентом добавляется к баллам, полученным во время семестра.