ТАДЖИКСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ХИМИЯ

Кафедра физической и коллоидной химии

# СИЛЛАБУС (РАБОЧАЯ ПРОГРАММА)

Предмет – Физическая химия (I часть)

**Специальность- 31050102 –химия**

**Отделение- дневное**

**Объем кредитов и учебных часов – 5 кредит (120 час) из них**

**Лекции - 24 часа**

**Практические занятия – 24 часа**

**Лабораторные занятия - 48 часов**

**СРС – 24 часа**

**Курс - третий**

**Семестр - шестой**

**Форма 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 19.09.2022г. и Типовой программы кафедры физической и коллоидной химии, утвержденной научно методическим советом ТНУ (протокол №4/6 от 27.12.2022), по предмету «Физические методы исследования».

Составитель, к.х.н., ассистент Самадов А.С.

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

Протокол №_8__от «18» января 2023г.

Зав. кафедрой физической
и коллоидной химии к.х.н., доцент Давлатшоева Дж.А.

Ответственный по научно – методической
работы кафедры к.х.н., доцент Кудратова Л.Х.

Силлабус (рабочая программа) обсуждена и утверждена на заседании НМС химического факультета, протокол № 5 от «19» января 2023 г

Председатель НМС
химического факультета Шеров К.М.

**I. Сведения о преподавателях, ведущих занятия по данному предмету:**

***СамадовАбдурасулСаидович****– кандидат химических наук, ассистент кафедры физической и коллоидной химии Таджикского национального университета.*

***Адрес:*** *г.Душанбе, проспект Рудаки,17. Таджикский национальный университет, химический факультет.*

**Таблица проведения занятий**

| Фамилия, имя и отчество преподователей | Аудиторные занятия | | лабораторные | Рабочий адрес |
|---|---|---|---|---|
| | лекционные | практические | | |
| **Самадов А.С.** | Понедельник время $13^{00}$-$14^{50}$ Аудитория № 4-15 корпус №2 | Понедельник время $15^{00}$-$15^{50}$ Аудитория № 4-15 корпус -2 | Понедельник время $16^{00}$-$18^{50}$ Аудитория№ 4-15 корпус -2 | ТНУ, кафедра физическая и коллоидная химии, корпус №2 четвёртый этаж, аудитория 4-10 |
| | | | | |

Для изучения предмета «Физическая химия» (I-ая часть) в весеннем семестре 2021 – 2022 учебного года планируется проведение учебных занятий в объеме четырех кредитов (96 часов). В том числе для аудиторных занятий 4 кредита (96 часов). Для лекционных занятий один кредит (24 часа), для практических занятий один кредит (24 часа) и для лабораторных занятий 2 кредита (48 часов).

## II. Место предмета в учебном процессе

Физическая химия - самостоятельная дисциплина со своими методами исследования и является теоретической базой прикладных химикотехнологических процессов. Физическую химию можно считать пограничной наукой между химией и физикой, поскольку она изучает законы взаимопревращения химических и физических форм движения материи. Она основывается на применении методов квантовой химии, термодинамики и химической кинетики, устанавливает законы протекания химической кинетики, устанавливает законы протекания химических процессов и условия достижения химического равновесия.

Ещё в 1752 году М.В.Ломоносов определил название и содержание физической химии. Физическая химия – наука, которая должна на основании положений и физических опытов объяснить причину того, что происходит через химические операции в сложных телах.

В связи с этим физическая химия играет большую в развитии химической промышленности (органического синтеза, производства пластических масс и химического волокна, металлургии, производства строительных материалов). Постоянно возрастает значение физической химии в развитии медицины и биологии.

## III. Задачи изучения дисциплины

Химические реакции связаны с разнообразными физическими процессами: теплопередачей, поглощением ими выделением теплоты, поглощением и излучением света, электрическими явлениями, изменением объема и др. в химических реакциях тесно связаны физические и химические явления. Изучение этой взаимосвязи основная физической химии. Главное внимание в физической химии уделяется законам протекания химических процессов, состоянию химического равновесия, изучению строения и свойств молекул, что позволяет решить основную задачу физической химии – предсказание хода химического процесса и конечного результата это дает возможность управлять химическими процессами, т.е. обеспечить наиболее быстрое и полное проведение реакции.

## IV. Задачи дисциплины

Основной задачей изучение дисциплины является теоритическое и практическое умение рассчитывать термодинамические характеристики любых химических процессов и фазовых равновесий.

**V. Окончательные результаты обучения предмета**

При освещении предмета студент должен:

- уметь рассчитывать тепловые эффекты химических процессов;
- на основе законов термодинамики определить направление процесса и глубину его прохождения в зависимости от различных факторов;
- объяснить свойства жидких и твердых факторов

**Пререквизиты** (взаимосвязь изучаемого предмета с предметами, которые изучены со стороны студента): изучение предмета со стороны студента во время учебы в средней школы: неорганическая химия, органическая химия, физика, математика, основы информатика.

**Постреквизиты**( взаимосвязь изучаемого предмета с предметами, которые студент изучает во время учебы): общая химия, аналитическая и органическая химия, высшая математика, физика и информатика.

**VI. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**


1. Физическая химия. Под редакцией Никольского Б.П. Теоретическое и практическое руководство. 2-ое издание. – Л.: Химия, 1987. – 880с.
2. Даниэльс Ф., Олберти Р. Физическая химия. –М.: Мир, 1978.-338с.
3. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия.-М.: Высшая школа, 1988.-469с.
4. Полторк О.М. Лекции по химической термодинамики: -М.: Высшая школа, 1971.-255с.
5. Ерёмин Е.Н. Основы химической термодинамики. Учебное пособие –М.: Высшая школа, 1978.-392с.
6. Горшков В.И., Кузцецов И.А. Основы физической химии.-М.: 3-е издание, М.: Бинои, 2006.-407с.
7. Киреев В.А. Краткий курс физической химии. Издание 4-е, переработанное и дополненное. –М.: Химия, 1969.-638с.
8. Герасимов Я.И. и др. Курс физической химии. В 2-х т. –М.: Химия, 1969.-638с.
9. Карапетьянц М.Х. Химическая термодинамика. Издание 3-е, переработанное и дополненное. –М.: Химия, 1975.-584с.
10. Ерёмин В.В., Каргов С.И., Успенская И.А., Кузьменко Н.Е., Лунин В.В. Основы физической химии. Теория и задачи. Учебное пособие для вузов. М.: Экзамен, 2005.-480с.
11. Картушинская А.И., Стромберг А.Г. Сборник задач по химической термодинамики.-М.: Высшая школа, 1973.-222с.
12. Кисилёва Е.В., Каретников Г.С., Кудряшов И.В. Сборник примеров и задач по физической химии (учебное пособие для химико-технологических вузов).-М.: Высшая школа, 1969.-474с.
13. Сборник вопросов и задач по физической химии для самоконтроля. Под редакцией Беленского.-М.: Химия, 1979.-119с
14. Баталин Г.И. Сборник примеров и задач по физической химии.-Киев: Киевский университет, 1960.-548
15. И.А.Селиохин Сборник задач по химической термодинамике. Часть I.-М.: МГУ.-74с.
16. Практикум по физической химии. Под редакцией Н.К.Воробьева.-М.: Химия, 1975.-367с.
17. Теоретическое и практическое руководство к лабораторным работам по физической химии.У.I. Под редакцией Б.П.Никольского.-Л.: ЛГУ, 1967.-334с.
18. Практикум по физической химии. Издание второе. Под редакцией С.В.Горбачева.-М.: Высшая школа, 1966.-511с.

## VII.СОДЕРЖАНИЕ АУДИТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

| Неделя | № | Аудиторные занятия | | | СРС | Число часов | Дата проведения занятий | Возможное число баллов | Литература | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Темы лекционных занятий | Темы практических занятий | Темы лабораторных занятий | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| I | 1 | Основные понятия и определения термодинамики | | | | 1 | | | 1,2, 3,4,5,6,7,8, 9,10 | |
| | 2 | Внутренняя энергия, теплота и работа. Уравнение состояния | | | | 1 | | | 1,2, 3,4,5,6,7,8, 9,10 | |
| | 3 | | Первый закон термодинамики | | | 1 | | | 1,2, 3,4,5,6,7,8, 9,10 | |
| | 4 | | | Определение теплового значения калориметрической системы KCl. Проведение эксперимента | | 1 | | | 17,18 | |
| | 5 | | | Построение графика зависимости температура калориметрической системы от времени. | | 1 | | | 17,18 | |
| | 6 | | | Расчет Δh теплового значения калориметрической системы | | 1 | | | 17-18 | |
| | 7 | | | | Максимальная работа расширения идеального газа ($A_{max}$) | 1 | | | 3-11, 13, 15-17 | |
| II | 8 | Первый закон термодинамики. Применение первого закона к процессам в различных условиях ($Q_p$ и $Q_V$) | | | | 1 | | | 1,2, 3,4,5,6,7,8, 9,10 | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9 | Теплоемкость связь $C_p$ и $C_V$ | | | | 1 | | | 1,2, 3,4,5,6,7,8, 9,10 | |
| | 10 | | Энтальпия | | | 1 | | | 1,2, 3,4,5,6,7,8, 9,10 | |
| | 11 | | | Определение теплоты нейтрализации сильной кислоты сильной щелочью | | 1 | | | 17,18 | |
| | 12 | | | Построение графика зависимости температуры от времени | | 1 | | | 17,18 | |
| | 13 | | | Расчет теплоты нейтрализации | | 1 | | | 17-18 | |
| | 14 | | | | Характеристики равновесных и обратимых процессов недостатки термодинамики | 1 | | | 3-11, 13, 15-17 | |
| III | 15 | Закон Гесса и следствия из него | | | | 1 | | | 1,2, 3,4,5,6,7,8, 9,10 | |
| | 16 | Уравнения адиабаты. Работы расширения идеального газа в различных процессах. Зависимость теплового эффекта химической реакции от температуры | | | | 1 | | | 1,2, 3,4,5,6,7,8, 9,10 | |
| | 17 | | Теплоемкость. Виды теплоемкости | | | 1 | | | 11,12,13,14 ,15,16 | |
| | 18 | | | Определение кристаллизационной воды в кристаллогидратах$CuSO_4 \cdot xH_2O$ | | 1 | | | 17,18 | |
| | 19 | | | Построение графической зависимости температуры от времени | | 1 | | | 17,18 | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 20 | | | Определение числа x в смеси кристаллогидрата $CuSO_4 \cdot xH_2O$ количества кристаллогидратов в смеси, числа молей воды | | 1 | | | 17-18 | |
| | 21 | | | | Дифференциальная и интегральная теплоты растворения | 1 | | | 3-11, 13, 15-17 | |
| IV | 22 | Второй закон термодинамики (цикл Карно, изменение энтропии в обратимых и необратимых процессах) вероятностный характер энтропии | | | | 1 | | | 1,2, 3,4,5,6,7,8, 9,10 | |
| | 23 | Изменения энтропии в различных процессах | | | | 1 | | | 1,2, 3,4,5,6,7,8, 9,10 | |
| | 24 | | Расчеты изменения энтальпии ($C_p$, $C_V$ =f(T)) | | | 1 | | | 11,12,13,14 ,15,16 | |
| | 25 | | | Измерение э.д.с. гальванического элемента при различных температурах и определенных концентрациях $CuSO_4$ и $ZnSO_4$ | | 1 | | | 17,18 | |
| | 26 | | | Построение графической зависимости э.д.с. от температуры | | 1 | | | 17,18 | |
| | 27 | | | Расчет термодинамических характеристик химических реакции. | | | | | 17-18 | |
| | 28 | | | | Расчет энергии связей | 1 | | | 3-11, 13, 15-17 | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V | 29 | Термодинамические потенциалы. Характеристические функции | | | | 1 | | | 1,2, 3,4,5,6,7,8, 9,10 | |
| | 30 | Постулат Планка. Третий и нулевой закон термодинамики | | | | 1 | | | 1,2, 3,4,5,6,7,8, 9,10 | |
| | 31 | | Первый закон термодинамики. Расчет работы расширения в адиабатических процессах | | | 1 | | | 11,12,13,14 ,15,16 | |
| | 32 | | | Определение теплоты испарения индивидуальной жидкости по уравнению Клайперона-Клаузиуса | | 1 | | | 17,18 | |
| | 33 | | | Расчет давления насыщенного пара индивидуальной жидкости при температурах кипения | | 1 | | | 17,18 | |
| | 34 | | | Построение графической зависимости lgP – 1/T | | 1 | | | 17-18 | |
| | 35 | | | | Принцип Каратеодори | 1 | | | 3-11, 13, 15-17 | |
| VI | 36 | Термодинамика систем с переменными массами. Химический потенциал | | | | 1 | | | 1,2, 3,4,5,6,7,8, 9,10 | |
| | 37 | Идеальные и предельно разбавленные растворы. Способы выражения количественного состава растворов | | | | 1 | | | 1,2, 3,4,5,6,7,8, 9,10 | |
| | 38 | | Расчет работы расширения в изотермических процессах | | | 1 | | | 11,12,13,14 ,15,16 | |
| | 39 | | | Графическое определение теплоты испарения индивидуальной жидкости | | 1 | | | 17,18 | |
| | 40 | | | Построение графической зависимости P – T | | 1 | | | 17,18 | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 41 | | | Изучение гомогенной реакции в растворах. Вывод константы равновесия | | 1 | | | 17-18 | |
| | 42 | | | | Теории Карно | 1 | | | 3-11, 13 15-17 | |
| VII | 43 | Закон действия масс. Гетерогенное равновесие. Связь между $K_p$, $K_N$и $K_C$ | | | | 1 | | | 1,2, 3,4,5,6,7,8, 9,10 | |
| | 44 | Уравнение изотермы химической реакции | | | | 1 | | | 1,2, 3,4,5,6,7,8, 9,10 | |
| | 45 | | Закон Гесса. Расчет теплоты реакции по теплотам образования | | | 1 | | | 11,12,13,14 ,15,16 | |
| | 46 | | | Изучение гомогенной реакции в растворах. Проведение эксперимента | | 1 | | | 17,18 | |
| | 47 | | | Изучение гомогенной реакции в растворах. Проведение эксперимента | | 1 | | | 17,18 | |
| | 48 | | | Расчет концентрации участников реакции при различных концентрационных условиях | | 1 | | | 17-18 | |
| | 49 | | | | Термодинамическая шкала температур | 1 | | | 3-11, 13 15-17 | |
| VIII | 50 | Зависимость константы равновесия от температуры уравнения изобары и изохоры химической реакции | | | | 1 | | | 1,2, 3,4,5,6,7,8, 9,10 | |
| | 51 | Зависимость константы $K_N$ от давления | | | | 1 | | | 1,2, 3,4,5,6,7,8, 9,10 | |
| | 52 | | Закон Гесса. Расчет теплоты реакции по теплотам сгорания | | | 1 | | | 11,12,13,14 ,15,16 | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 53 | | | Расчет концентрации участников реакции при различных начальных концентрационных условиях из экспериментальных данных | | 1 | | | 17,18 | |
| | 54 | | | Расчет константы равновесия химической реакции при различных концентрационных условиях | | 1 | | | 17,18 | |
| | 55 | | | Сравнение константы равновесия в зависимости от концентрации | | 1 | | | 17-18 | |
| | 56 | | | | Статистическое толкование энтропии | 1 | | | 3-11, 13 15-17 | |
| IX | 57 | Условия равновесия между фазами. Правило фаз Гиббса | | | | 1 | | | 1,2,3,4,5,6, 7,8,9,10 | |
| | 58 | | Зависимость теплового эффекта химической реакции от температуры | | | 1 | | | 11,12,13,14 ,15,16 | |
| | 59 | | Закон Кирхгоффа | | | 1 | | | 17,18 | |
| | 60 | | | Определение константы распределения вещества между двумя несмешивающимися жидкостями. Приготовление рабочих растворов | | 1 | | | 17,18 | |
| | 61 | | | Перемешивание растворов на шейкере. | | 1 | | | 17-18 | |
| | 62 | | | Отделение водной фазы от органической | | 1 | | | 17-18 | |
| | 63 | | | | Энантиотропны е переходы | 2 | | | 3-11, 13 15-17 | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| X | 64 | Термодинамика агрегатных переходов. Уравнение Клайперона-Клаузиуса | | | | 1 | | | 1,2,3,4,5,6, 7,8,9,10 | |
| | 65 | | Расчет изменения энтропии при фазовых превращениях и смешение газов | | | 1 | | | 11,12,13,14 ,15,16 | |
| | 66 | | Расчет энтропии идеальных газов | | | 1 | | | 17,18 | |
| | 67 | | | Титрование растворов в водной фазе | | 1 | | | 17,18 | |
| | 68 | | | Титрование растворов в органической фазе | | 1 | | | | |
| | 69 | | | Расчет концентрации кислоты в водной и органической фазы | | 1 | | | 17-18 | |
| | 70 | | | | Монотропные переходы | 2 | | | 3-11, 13 15-17 | |
| XI | 71 | Диаграмма состояния двухкомпонентной системы с эвтектикой термический анализ | | | | 1 | | | 1,2,3,4,5,6, 7,8,9,10 | |
| | 72 | | Пересчет молярной концентрации в другие концентрациях | | | 1 | | | 11,12,13,14 ,15,16 | |
| | 73 | | Пересчет молярной концентрации в другие концентрациях | | | 1 | | | 17,18 | |
| | 74 | | | Расчет константы распределения. | | 1 | | | 17,18 | |
| | 75 | | | Построение графической зависимости К от √С | | 1 | | | 17-18 | |
| | 76 | | | Графическое определение $K_1$ и $K_2$ | | 1 | | | 17-18 | |
| | 77 | | | | Связь между мольной долей с молярностью и нормальностью | 2 | | | 3-11, 13 15-17 | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| XII | 78 | Диаграмма состояния двухкомпонентной системы с образованием химического соединения, плавящегося конгруэнтно | | | | 1 | | | 1,2,3,4,5,6, 7,8,9,10 | |
| | 79 | | Определение изменение изобарно-изотермического потенциала по уравнению изотермы химической реакции | | | 1 | | | 11,12,13,14 ,15,16 | |
| | 80 | | Определение направления реакции по уравнению изотермы химической реакции | | | 1 | | | 17,18 | |
| | 81 | | | Определение молекулярного веса неэлектролита по понижению температуры замерзания. | | 1 | | | 17,18 | |
| | 82 | | | Определение температуры $T_0$ замерзания чистого растворителя | | 1 | | | 17-18 | |
| | 83 | | | Определение температуры замерзания $T_i$ раствора при различных навесках растворенного неэлектролита | | 1 | | | 17-18 | |
| | 84 | | | | Методы расчета констант равновесия | 2 | | | 3-11, 13 15-17 | |
| XIII | 85 | Трехкомпонентные системы. Треугольник Гиббса – Розебома | | | | 1 | | | 1,2,3,4,5,6, 7,8,9,10 | |
| | 86 | | Термодинамика агрегатных переходов. Расчеты по уравнению Клайперона – Клаузиуса | | | 1 | | | 11,12,13,14 ,15,16 | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 87 | | Определение состава трехкомпонентной системы по треугольнику Гиббса Роземоба | | | 1 | | | 17,18 | |
| | 88 | | | Расчет изменения температуры замерзания растворов $\Delta T_i$ | | 1 | | | 17,18 | |
| | 89 | | | Расчет моляльности раствора неэлектролита$m_i$ | | 1 | | | 17-18 | |
| | 90 | | | Расчет молекулярного веса $M_2$ исходя из экспериментальных данных | | 1 | | | 17-18 | |
| | 91 | | | | Расчет pOH в растворах | 2 | | | 3-11, 13 15-17 | |
| *XIV* | 92 | Идеальные растворы. Законы Рауля и Генри. Понижение температуры замерзания разбавленных растворов. Криоскопия | | | | 1 | | | 1,2,3,4,5,6, 7,8,9,10 | |
| | 93 | | Расчет ΔH реакции по уравнению зависимости константы равновесия от температуры | | | 1 | | | 11,12,13,14 ,15,16 | |
| | 94 | | Расчет констант равновесия при определенной температуры по уравнению изобары химической реакции | | | 1 | | | 17,18 | |
| | 95 | | | Построение графической зависимости $M_1$ от$\sqrt{C}$ | | 1 | | | 17,18 | |
| | 96 | | | Графическое определение молекулярного веса неэлектролита | | 1 | | | 17-18 | |
| | 97 | | | Расчет для приготовления систем с различным соотношением фенола и воды | | 1 | | | 17-18 | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 98 | | | | Диаграмма состояния системы NaCl-KCl-$H_2O$ (Треугольник Гиббса – Роземоба) | 2 | | | 3-11, 13 15-17 | |
| XV | 99 | Повышение температуры кипения разбавленных растворов. Эбуллиоскопия. Распределение вещества между двумя несмешивающимися жидкостями. Экстракция | | | | 1 | | | 1,2,3,4,5,6, 7,8,9,10 | |
| | 100 | | Расчет по законам Рауля и Генри. Криоскопия | | | 1 | | | 11,12,13,14 ,15,16 | |
| | 101 | | Расчет по понижению температуры замерзания и повышению температуры кипения | | | 1 | | | 17,18 | |
| | 102 | | | Изучение взаимной растворимости жидкостей. Приготовление систем с различным соотношением фенола и воды | | 1 | | | 17,18 | |
| | 103 | | | Определение температуры гетерогенизации растворов | | 1 | | | 17-18 | |
| | 104 | | | Определение температуры гомогенизации растворов | | 1 | | | 17-18 | |
| | 105 | | | | Диаграмма состояния системы NaCl-KCl-$H_2O$ | 2 | | | 3-11, 13 15-17 | |
| XVI | 106 | Осмос. Осмотические давление | | | | 1 | | | 1-10 | |
| | 107 | | Осмотическое давления | | | 1 | | | 11,12,13,14 ,15,16 | |
| | 108 | | Экстракция | | | 1 | | | 17,18 | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 109 | | | Построение графических зависимостей температуры гомогенизации и гетерогенизации от состава растворов. Определение верхней критической температуры | | 1 | | | 17,18 | |
| | 110 | | | Расчет степени свободы системы заданной точки на кривой, вне кривой и в критической точке | | 1 | | | 17, 18 | |
| | 111 | | | Оформление работы | | 1 | | | | |
| | 112 | | | | Плоская диаграмма состояния системы NaCl-KCl-$H_2O$ | 2 | | | 3-11, 13 15-17 | |

## VIII. Требования к учебному предмету. Критерии выставления

Одежда: белый халат, учебная форма. Для изучения предмета студент обязан участвовать во всех занятиях и своевременно выполнять самостоятельную работу под руководством преподавателя (СМС), 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 наразные 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 десятибальная*EuropeanCreditTransferSystem* – ESTS) и обычной системы (четырёхбальная 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 системы (ECTS) | Согласно обычной системы (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 формированы, 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. | 50-74 | C+ | Удовлетворительно |
| | | C | |
| *«посредственно»* - работа выполнена на слабом уровне, их выполнение не соответствует требованиям, теоретический смысл предмета | | C- | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| освоен частично, некоторые способности и талант студента для выполнения практических задании не сформированы, большинство заданий учебной программы не выполнены или качество выполнения некоторых из них определено посредством баллов приравненных к наивысшим. | | D+<br>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 общих его баллов по еженедельному рейтингу (до 12.5 баллов в каждой неделе, в сумме до 200 баллов в полугодии, который приравниваются 49 % в пересчете из 100 баллов) и итоговой аттестации, экзамену (до 100 баллов, который приравниваются 51%). В том числе:

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

***I. Лекции:*** 8 х 3,0 балл = 24**,0 баллов** (за одну неделю-3;требование преподавателя);

***II. лабораторные занятия:*** **8** х 5,5 балла = **44 баллов**(за неделю-5,5 балла: за доклад и выполнение лабораторных работ).

***III. Семинарские занятия (СРСП):*** **8** х 3,0балл =**24** ***баллов*** (за неделю-3 балла: за доклад в семинарских занятиях***).***

**IV. Самостоятельная работа студента (КМД) 8х1,0=8(за неделю -1 балла;реферат, контрольная работа, тест, устно)**

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 бально-рейтинговой системы ECTS.

Заключительная аттестация, экзамен по учебному предмету протекает в тестовом виде. Объём 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.