

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю) Б1.О.10 Химия
(индекс и наименование практики в соответствии с ФГОС ВО и учебным планом)

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
(код и наименование направления подготовки)

Направленность 13.03.02.07 Электроснабжение
(код и наименование направленности)

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, описание показателей и критериев оценивания компетенций

Курс	Семестр (вид промеж. аттестации)	Код и содержание компетенции	Результаты обучения (компоненты компетенции)	Оценочные средства
1	1 (зачет)	ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Знать: методики химического эксперимента в рамках лабораторного практикума	ОС-1
			Уметь: интерпретировать полученные результаты и делать выводы из них	ОС-2
			Владеть: методикой обработки результатов эксперимента, навыками записывать уравнения реакций различных химических процессов, решать типовые задачи, строить графики.	Вопросы к зачету

2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки владений, умений, знаний, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины с описанием шкал оценивания и методическими рекомендациями, определяющими процедуру оценивания.

2.1 Оценочные средства для текущего контроля.

Текущий контроль знаний необходим для проверки усвоения учебного материала и его закрепления. Контроль следует проводить на протяжении всего периода изучения дисциплины. Текущий контроль осуществляется на контрольной неделе и на лабораторных занятиях.

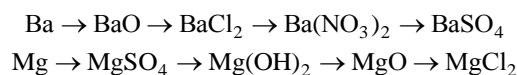
Оценочное средство 1 – Практико-ориентированное задание (ОС-1).

Оценка этапа сформированности компетенции производится на каждом лабораторном занятии при выполнении определенного раздела дисциплины. Основная задача – оценка навыков работы информационными ресурсами, используемыми для поиска информации в соответствии с поставленной задачей.

Задание:

Классы неорганических соединений

1. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения:



2. Какие соли можно получить, имея в своем распоряжении BaCl_2 , CuSO_4 , AgNO_3 , K_3PO_4 ?
Напишите уравнения реакций и назовите полученные соли.

3. Напишите формулы ангидридов указанных кислот:
 H_3BO_3 , $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$, HMnO_4 , HOCl , H_3AsO_4 , H_2WO_4 .

4. Составьте формулы основных солей при взаимодействии гидроксида железа (III) и соляной кислоты.

5. С какими из перечисленных ниже веществ будет реагировать соляная кислота:
 N_2O_5 , $\text{Zn}(\text{OH})_2$, CaO , AgNO_3 , H_3PO_4 .

6. С помощью уравнений реакций докажите амфотерность гидроксида алюминия.

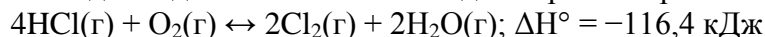
Скорость химических реакций и химическое равновесие

1. Как изменится скорость прямой и обратной реакций в системе: $2\text{NO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NOCl}(\text{г})$, если уменьшить объем системы в три раза?

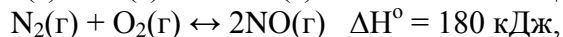
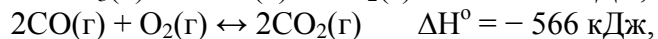
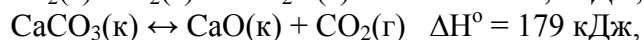
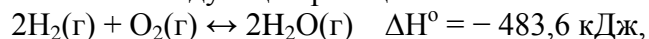
2. В системе $2\text{NO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NOCl}(\text{г})$ начальные концентрации равны: $[\text{NO}] = 0,05$ моль/л, $[\text{Cl}_2] = 0,03$ моль/л. Константа скорости реакции равна 0,4. Вычислите начальную скорость реакции и ее скорость, когда $[\text{Cl}_2]$ уменьшится на 0,01 моль/л.

3. В системе $2\text{NO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NOCl}(\text{г})$ равновесные концентрации равны: $[\text{NO}] = 0,06$ моль/л, $[\text{Cl}_2] = 0,12$ моль/л, $[\text{NOCl}] = 0,216$ моль/л. Вычислите константу равновесия реакции.

4. Какие условия (температура, давление, концентрации участников реакции, катализатор) необходимы для повышения выхода хлора по обратимой реакции:



5. Как повлияет на равновесие следующих реакций:



1) повышение давления; 2) повышение температуры.

Приготовление и определение концентрации раствора

1. Вычислите нормальную концентрацию, титр и массовую долю (в %) H_2SO_4 в 2М растворе, плотность которого 1,12 г/см³.

2. В одном литре раствора содержится 5,3 г карбоната натрия. Рассчитайте молярную концентрацию, нормальную концентрацию и титр.

3. Сколько граммов $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ и воды потребуется для приготовления 40 г раствора соли, с массовой долей Na_2SO_4 10%.

4. Вычислите объем 60 % раствора серной кислоты ($\rho = 1,498$ г/см³), необходимый для приготовления 0,5 л 10 % раствора кислоты ($\rho = 1,066$ г/см³).

5. Для нейтрализации 42 мл серной кислоты потребовалось добавить 14 мл 0,3 н. раствора щелочи. Определите молярную концентрацию раствора серной кислоты.

6. Для нейтрализации 10 мл раствора гидроксида бария израсходовано 7 мл 0,1 н. азотной кислоты. Определите молярную концентрацию гидроксида бария.

Электролитическая диссоциация и гидролиз солей

1. Напишите выражение констант диссоциации для сернистой кислоты, диссоциирующей в две степени.

2. Почему электролиты называют проводниками электрического тока второго рода? Какие вещества являются проводниками первого рода?

3. Степень диссоциации уксусной кислоты в 0,1 М растворе равна $1,32 \cdot 10^{-2}$. Рассчитайте константу диссоциации кислоты.

- Константа диссоциации циановодорода (синильной кислоты) равна $7,9 \cdot 10^{-10}$. Рассчитайте степень диссоциации HCN в 0,001 М растворе.
- Вычислите концентрацию ионов водорода и pH в 0,1 М растворе хлорноватистой кислоты HOCl ($K=5 \cdot 10^{-8}$).
- Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций гидролиза солей: $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$, KF, Li_2S , $(\text{NH}_4)_2\text{S}$.

Окислительно-восстановительные реакции

- Определите степень окисления серы в соединениях: H_2S , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, H_2SO_3 , H_2SO_4 .
- Закончите уравнения реакций, запишите их в молекулярной форме и расставьте коэффициенты:
 - $\text{BiO}_3^- + \text{Cr}^{3+} + \text{H}^+ \rightarrow \text{Bi}^{3+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \dots$
 - $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$
 - $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S} + \dots$
- Уравняйте реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель:
 - $\text{Fe}_2\text{S}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 + \text{S}$
 - $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{KOH} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{FeO}_4 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$

Какие свойства проявляют соединения двух- и трехвалентного железа в этих окислительно-восстановительных реакциях?

- Железная пластинка погружена в раствор сульфата меди. После окончания реакции масса пластинки увеличилась на 2 г. Рассчитайте массу выделившейся из раствора меди.
- Какую массу сульфата железа (II) можно окислить в кислой среде с помощью 20 мл 0,1 н. раствора перманганата калия?
- Какую массу сероводорода можно окислить до свободной серы одним граммом йода?

Основы электрохимии

- Напишите электрохимическую схему гальванического элемента, составленного из медного и марганцевого электродов с растворами солей меди (II) и марганца (II). Вычислите ЭДС элемента при стандартных условиях и при концентрации катионов в растворах 0,1М (температура стандартная).
- Реагирует ли цинк с растворами хлорида натрия, сульфата меди, сульфата калия, сульфата магния, нитрата ртути?
- Рассчитайте потенциал никелевого электрода, у которого концентрация ионов никеля в растворе равна 0,0001 моль/л.
- Какие процессы происходят при повреждении поверхностного слоя никелированного железа?
- В железной конструкции содержатся детали из меди. Как это отразится на коррозии железа? Составьте гальваническую пару и напишите катодный и анодный процесс для кислой среды.
- Какой металл будет окисляться при нарушении поверхности, если один металл покрыт другим: а) железо - кадмием; б) медь - алюминием; в) алюминий - серебром; г) медь - золотом; д) медь - никелем. Для указанных пар составьте анодные и катодные реакции процесса коррозии в воздушной атмосфере (O_2 , H_2O).
- Рассмотрите электродные процессы на примерах электролиза водных растворов нитрата натрия и хлорида калия с нерастворимыми анодами.
- При электролизе водного раствора сульфата цинка с нерастворимыми электродами на катоде в течение 2 ч выделилось 0,235 г цинка. Ток в цепи 1,34 А. Рассчитайте выход цинка по току.

9. Ток силой 2,5 А, проходя через раствор электролита, за 30 мин выделяет из раствора 2,77 г металла. Рассчитайте эквивалентную массу металла.

Химические свойства металлов

1. Напишите электронную формулу меди.
2. Какие степени окисления характерны для меди? Приведите формулы веществ, содержащих медь в указанных степенях окисления.
3. Допишите следующие уравнения. Уравняйте их методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель:
 - а) $\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow$
 - б) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.) \rightarrow
 - в) $\text{Cu} + \text{HNO}_3$ (разб.) \rightarrow
 - г) $\text{Cu} + \text{AgNO}_3 \rightarrow$Если реакции не протекают, укажите почему?
4. При анализе малахита установлено, что в 100 г его содержится 40 г меди. Определите содержание примеси в руде.
5. Наиболее технологичным и эффективным способом выделения металлов из растворов является электролиз. Определите время, необходимое для выделения всей меди электролизом, если годовой объем очищаемой воды равен 1000 м³, а содержание в ней ионов Cu^{2+} составляет 0,57 мг/дм³, при силе тока 22,2 А и выходе по току 90 %.

Критерии оценивания:

- «**ЗАЧТЕНО**» выставляется обучающемуся, если он выполнил правильно все задания.
- «**НЕ ЗАЧТЕНО**» выставляется обучающемуся, если он неверно выполнил более 2 заданий.

До конца учебного семестра должны быть выполнены все практические задания для достижения этапа формирования компетенции.

Оценка этапа сформированности компетенции производится на контрольных неделях.

Оценочное средство 2 – ТЕСТ (ОС-2).

Оценка этапа сформированности компетенции производится на 2 контрольной неделе. Тест проводится в течение 45 минут. Основная задача теста – оценить знания, умения и навыки студентов в области безопасности жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуаций.

Примеры типовых тестовых заданий

1. Кислотный характер имеют оксиды, образованные металлами:
 - а) со степенью окисления, равной или выше +4;
 - б) главных подгрупп;
 - в) с любой степенью окисления;
 - г) со степенью окисления ниже +4.Ответ: а
2. Массовая доля соли в растворе, полученном при смешивании 250 г раствора с массовой долей 8 % и 750 г раствора с массовой долей 4 %, составляет, %:
 - а) 6;
 - б) 10;
 - в) 5;
 - г) 12.Ответ: в
3. Молярной концентрацией растворенного вещества называется отношение:
 - а) массы растворенного вещества к массе раствора;
 - б) массы растворителя к массе раствора;

в) числа моль растворенного вещества к общему числу молей в растворе;

г) числа моль растворенного вещества к объему раствора.

Ответ: г

4. Объем 0,1 М раствора гидроксида натрия, необходимый для нейтрализации 20 мл 0,1 М раствора соляной кислоты, равен, мл:

а) 2; б) 20; в) 40; г) 4.

Ответ: б

5. Объем раствора КОН с молярной концентрацией эквивалентов 0,1 моль/л, необходимый для нейтрализации 20 мл раствора азотной кислоты с молярной концентрацией эквивалентов 0,15 моль/л, равен, мл:

а) 45; б) 15; в) 20; г) 30.

Ответ: г

6. При разбавлении раствора степень диссоциации слабого электролита:

а) уменьшается;

б) не меняется;

в) увеличивается;

г) меняется неоднозначно.

Ответ: в

7. Лакмус имеет одинаковую окраску в растворах солей:

а) сульфид натрия и карбонат натрия;

б) бромид алюминия и нитрат натрия;

в) сульфат натрия и хлорид цинка;

г) бромид кальция и сульфит натрия.

Ответ: а

8. Раствор соляной кислоты (азотной кислоты) имеет $pH = 2$. Концентрация кислоты в растворе при 100 % диссоциации равна, моль/л:

а) 0,1; б) 0,05; в) 0,001; г) 0,01.

Ответ: г

9. Если энтальпия образования диоксида серы = -297 кДж/моль, то количество теплоты, выделяемое при сгорании 16 г серы, равно, кДж:

а) 594; б) 74,25; в) 148,5; г) 297.

Ответ: в

10. Для получения 22,4 л (н.у.) аммиака по реакции: $N_2(г) + 3H_2(г) \rightarrow 2NH_3(г)$; $\Delta H = -93,2$ кДж, требуется затратить теплоты, кДж:

а) 93,2; б) 46,6; в) 69,9; г) 139,8.

Ответ: б

11. Если температурный коэффициент реакции = 2, то, чтобы уменьшить скорость реакции в 16 раз, необходимо понизить температуру, на _____°С:

а) 40; б) 10; в) 20; г) 30.

Ответ: а

12. Уравнение константа равновесия гетерогенной химической реакции $SiO_2(к) + 2H_2(г) \leftrightarrow 2H_2O(г) + Si(к)$ имеет вид:

а) $K_{равн} = [H_2]^2 / [H_2O]^2$;

б) $K_{равн} = [H_2O]^2 / [H_2]^2$;

в) $K_{равн} = [SiO_2] \cdot [H_2] / [Si] \cdot [H_2O]^2$;

г) $K_{равн} = [Si] \cdot [H_2O]^2 / [SiO_2] \cdot [H_2]$.

Ответ: б

13. Для смещения равновесия в системе $\text{SO}_2(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{г})$, $\Delta H^0 < 0$ в сторону продуктов реакции необходимо:

- а) понизить давление;
- б) понизить температуру;
- в) понизить концентрацию SO_2 ;
- г) ввести катализатор.

Ответ: б

14. Число связей в молекуле Br_2 равно:

- а) 2;
- б) 0,5;
- в) 1,5;
- г) 1.

Ответ: г

15. Общая сумма коэффициентов в уравнении реакции $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$ равна:

- а) 3;
- б) 5;
- в) 4;
- г) 7.

Ответ: г

16. Молекулярному уравнению реакции $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ соответствует сокращенное ионное уравнение:

- а) $2\text{OH}^- + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$;
- б) $\text{OH}^- + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+$;
- в) $2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
- г) $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$.

Ответ: а

17. Согласно схеме гальванического элемента $\text{Zn}/\text{Zn}^{2+} // \text{Ag}^+/\text{Ag}$:

- а) цинк восстанавливается;
- б) серебро окисляется;
- в) на катоде выделяется серебро;
- г) электроны движутся от серебряного электрода к цинковому.

Ответ: в

18. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал полуреакции $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$ принят равным, В:

- а) 0;
- б) 1;
- в) 0,059;
- г) 8,31.

Ответ: а

19. Уравнение процесса, протекающего на инертном аноде при электролизе водного раствора йодида калия, имеет вид:

- а) $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+$;
- б) $2\text{I}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{I}_2$;
- в) $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$;
- г) $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$.

Ответ: б

20. Продуктами, выделяющимися на инертных электродах при электролизе водного раствора сульфата меди, являются:

- а) водород и кислород;
- б) медь и триоксид серы;
- в) медь и кислород;
- г) медь и сероводород.

Ответ: в

Критерии оценивания:

- «**ЗАЧТЕНО**» выставляется обучающемуся, если он выполнил 80 % и более тестовых заданий верно.

- «**НЕ ЗАЧТЕНО**» выставляется обучающемуся, если он выполнил менее 80 % тестовых заданий верно.

В случае выполнения тестовых заданий на оценку «не зачтено», необходимо выполнить повторную диагностику.

2.2 Оценочные средства для промежуточной аттестации

Учебным планом изучения дисциплины предусмотрена сдача зачета.

Вопросов к зачету

1. Тепловой эффект реакции. Экзо- и эндотермические реакции.
2. Основные термодинамические функции: энтальпия, энтропия, энергия Гиббса, размерность. Термодинамические функции при стандартных условиях.
3. Закон Гесса и следствия из него. Применение закона для термохимических расчетов.
4. Определение направления протекания химических процессов на основе расчета энергии Гиббса.
5. Скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов (Закон действующих масс).
6. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.
7. Влияние катализатора на скорость химических реакций.
8. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия, физический смысл.
9. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
10. Современная квантово-механическая теория строения атома. Квантовые числа, их физический смысл.
11. Строение электронных оболочек многоэлектронных атомов. Принцип Паули. Правило Хунда. Принцип наименьшей энергии.
12. Периодический закон Д.И. Менделеева. Структура Периодической системы с точки зрения строения атома. Физический смысл периодичности изменения основных характеристик атомов элементов: радиусы атомов, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.
13. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений элементов в Периодической системе Д.И. Менделеева.
14. Основные характеристики химической связи (энергия связи, длина связи, валентные углы). Типы химической связи.
15. Ковалентная связь. Строение молекул с позиции метода валентных связей (МВС). Гибридизация атомных орбиталей. Обменный механизм образования ковалентной связи.
16. Свойства ковалентной связи: насыщенность, ковалентность, направленность.
17. Донорно-акцепторный механизм ковалентной связи. Полярность связи. Поляризуемость молекул. Дипольный момент.
18. Основные характеристики ионной связи: ненаправленность, ненасыщаемость. Свойства соединений с ионным типом связи.
19. Общая характеристика водородной и металлической связи.
20. Межмолекулярное взаимодействие (силы Ван-дер-Ваальса). Индукционное, ориентационное, дисперсионное взаимодействие.

21. Растворы. Общие свойства растворов. Растворимость. Растворы насыщенные, пересыщенные. Факторы, влияющие на растворимость.
22. Концентрация растворов (массовая доля, молярность, нормальность).
23. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации (степень диссоциации; константа диссоциации; сильные и слабые электролиты). Протолитическая теория растворов.
24. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Кислотно-основные индикаторы.
25. Особенности реакций и равновесия в растворах электролитов. Произведение растворимости.
26. Гидролиз солей. Степень гидролиза. Константа гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза.
27. Окислительно-восстановительные реакции (окисление, восстановление). Типичные окислители и восстановители. Типы окислительно-восстановительных реакций. Методы составления окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Метод полуреакций.
28. Направление окислительно-восстановительных реакций, расчет ЭДС.
29. Электрод. Электродные (окислительно-восстановительные) потенциалы. Стандартный водородный электрод. Уравнение Нернста.
30. Электрохимические процессы. Гальванический элемент. Концентрационный гальванический элемент.
31. Химическая и электрохимическая коррозия с кислородной и водородной деполаризацией. Основные методы защиты металлов от коррозии.
32. Электролиз расплавов и растворов. Последовательность катодных и анодных процессов. Растворимый и нерастворимый аноды. Законы Фарадея.
33. Общая характеристика свойств металлов и неметаллов. Положение металлов и неметаллов в Периодической системе, изменение их окислительно-восстановительных свойств в периоде и группе.
34. Химические свойства неметаллов и металлов: взаимодействие с водой, кислотами, щелочами и др.
35. Химические реакции, лежащие в основе общих способов получения металлов и неметаллов.

Критерии оценки ответа обучающегося на зачете

Оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся знает основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов проверяемых вопросом; владеет навыками записи уравнений реакций различных химических процессов, решает типовые задачи; приводит примеры и интерпретирует результаты решения типовой задачи.

Оценка «зачтено» не выставляется студенту, который не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими трудностями выполняет задания или не выполняет.

3. Процедура промежуточной аттестации

Сдача зачета производится в последнюю неделю обучения. Результаты зачета вносятся в аттестационную ведомость, а также в зачетную книжку.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических возможностей (подбираются индивидуально в зависимости от возможностей здоровья студента):

Таблица 1 - Оценочные средства для студентов с ограниченными возможностями

здоровья:

Категория студентов	Виды оценочных средств	Форма контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	Вопросы для докладов-презентаций, банк тестовых вопросов, вопросы к зачету	Письменная проверка
С нарушением зрения	Вопросы для докладов-презентаций, банк тестовых вопросов, вопросы к зачету	Устная проверка
С нарушением опорно-двигательного аппарата	Вопросы для докладов-презентаций, банк тестовых вопросов, вопросы к зачету	Организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

Разработчик:

А. Н. Кадычгова