

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроительных
и химических технологий

Саблин П.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Физическая химия»

Направление подготовки	<i>18.03.01 «Химическая технология»</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>«Переработка полезных ископаемых»</i>

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра «Химия и материаловедение»</i>

Комсомольск-на-Амуре 2026

Разработчик рабочей программы:

Профессор, доктор химических наук,
доцент

(должность, степень, ученое звание)



(подпись)

Шакирова О.Г.

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
«Химия и материаловедение»
(наименование кафедры)

(подпись)

Башков О.В.
(ФИО)

1 Общие положения

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Физическая химия» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации от 07.08.2020 № 922, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Технологии переработки полезных ископаемых и извлечения драгоценных металлов» по направлению подготовки «18.03.01 Химическая технология».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 27.066 «СПЕЦИАЛИСТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В МЕТАЛЛУРГИИ».

Обобщенная трудовая функция: В. Осуществление сложных химических анализов без предварительного разделения компонентов в металлургическом производстве.

НЗ-6 Физико-химические свойства, токсичность объектов исследования, реактивов и растворов, используемых при проведении химических анализов воды и реагентов, НЗ-7 Общая, аналитическая, физическая химия, физико-химические методы анализа, химия продукции производства цветной и черной металлургии.

Задачи дисциплины	Освоение взаимосвязей физических и химических процессов и теоретическое обобщение знаний неорганической, органической, аналитической химии с целью заложения фундамента для всех отраслей химической технологии.
Основные разделы / темы дисциплины	Химическая термодинамика Фазовые равновесия и растворы неэлектролитов Электрохимия Кинетика и катализ. Адсорбция.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Физическая химия» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
«ОПК-1» Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах раз-	ОПК-1.1 Знает основные естественно-научные законы, механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, сведения о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов ОПК-1.2 Умеет осуществлять химические реакции, основываясь на знаниях о строении веще-	Знает основные исторические этапы развития химической термодинамики, химии растворов, электрохимии, химической кинетики: направления, концепции, источники химического знания; основные принципы и законы, лежащие в основе термодинамических и кинетических процессов и методов исследования; способы нахождения оптимальных условий проведения реакций и измерений; способы решения

личных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ства, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов; записывать уравнения химических реакций; применять химические законы для решения практических задач, связанных с химическими системами ОПК-1.3 Владеет навыками анализа механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	теоретических и практических задач в любых областях химии. Умеет сопоставлять основные закономерности химической термодинамики, выявлять причинно-следственные связи событий, сопоставлять основные закономерности электрохимических процессов, сопоставлять основные закономерности кинетических процессов, правильно рассчитывать, представлять и критически осмысливать результаты анализа; выполнять конкретные расчеты в областях физической химии, химической физики и технологии; применять полученные знания к модельным ситуациям на примерах решения расчётных задач; вести научную дискуссию по вопросам. Владеет навыками анализа и алгоритмами расчета термодинамических характеристик физико-химических процессов, самостоятельного нахождения необходимой информации, анализа и алгоритмами расчета физико-химических характеристик электрохимических процессов, анализа и алгоритмами расчета кинетических процессов: выход продукта, время синтеза, концентрации; пользования справочной литературой по физической химии.
--	---	---

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет* / *Образование* / «Химическая технология» / *Оценочные материалы*).

Дисциплина «Физическая химия» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения практических занятий, лабораторных работ и иных видов учебной деятельности.

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Дисциплина «Физическая химия» изучается на 2 курсе в 3,4 семестрах.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9 з.е., 324 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 157 ч., промежуточная аттестация в форме экзамена 36 ч, самостоятельная работа обучающихся 132 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
3 семестр						
Раздел 1 «Химическая термодинамика»						
Введение <i>Предмет и содержание физической химии. Значение физической химии для технологии. Методы физической химии: термодинамический, статистический, квантово-механический, кинетический, ФХА.</i>	2					6
Основные понятия и законы химической термодинамики <i>Основные понятия термодинамики. I закон термодинамики. Применение I закона термодинамики к газовым процессам. Применение I закона термодинамики к химическим процессам. Вычисление тепловых эффектов. Зависимость тепловых эффектов от температуры. Обратимые и необратимые процессы. Второй закон термодинамики. Изменение энтропии в газовых процессах и при фазовых переходах. Постулат Планка. Расчет абсолютной энтропии. Изменение энтропии в химическом процессе. Термодинамические потенциалы. Химический потенциал идеального и реального газов.</i>	10					15
Химическое равновесие <i>Равновесие в гомогенных систе-</i>	10	8				10

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<i>мах. Изотерма химической реакции. Термодинамические и практические константы равновесия. Вычисление состава равновесной смеси. Константы равновесия гетерогенных реакций. Зависимость константы равновесия от температуры. Вычисление константы равновесия. Расчет констант равновесия, выхода химических реакций.</i>						
Калориметрия* <i>Определение теплот гидратации солей</i>			10			5
Первый закон термодинамики <i>Расчет тепловых эффектов физико-химических процессов</i>		6				5
Второй закон термодинамики <i>Расчет изменения энтропии физико-химических процессов</i>		6				5
Раздел 2 «Фазовые равновесия и растворы неэлектролитов»						
Фазовые равновесия и растворы неэлектролитов <i>Условия термодинамического равновесия между фазами. Правило фаз Гесса. Уравнение Клайперона - Клаузиуса. Диаграммы состояния воды, серы и углерода. Общая характеристика растворов. Законы идеальных растворов. Парциальные молярные величины. Уравнение Гиббса-Дюгема. Химический потенциал. Активность и коэффициент активности. Применение закона Генри к растворам газов в жидкостях. Растворимость газовых смесей. Диаграммы состав - свойство. I закон Коновалова. Правило рычага. Азеотропные растворы. Второй закон Коновалова. Органическая растворимость жидкостей. Давление и состав пара над смесью взаимно нерастворимых жидко-</i>	2					10

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<i>стей. Диаграммы плавкости двухкомпонентных систем. Системы с полной взаимной растворимостью в твердом и жидком состояниях; Диаграммы состояния с простой эвтектикой. Другие типы диаграмм состояния. Графическое изображение состава трехкомпонентных систем. Диаграммы состояния тройных жидких систем с ограниченной взаимной растворимостью. Диаграммы плавкости трехкомпонентных систем.</i>						
Двухкомпонентные системы* <i>Диаграмма состояния Нафталин-Дифениламин</i>			10			4
Экстракция* <i>Определение коэффициента распределения иода м системе вода-толуол</i>			4			4
Неэлектролиты <i>Термодинамика и свойства растворов неэлектролитов</i>		2				4
Диаграммы плавления и кипения <i>Фазовые равновесия. Построение и анализ диаграмм состояния</i>		2				4
Итого за 5 семестр	24	24	24	-	-	72
6 семестр						
Раздел 4 «Электрохимия»						
Растворы электролитов <i>Образование растворов электролитов. Свойства растворов электролитов. Сильные электролиты. Основы электростатической теории сильных электролитов Дебая и Хюккеля. Вычисление коэффициентов активностей. Равновесия в растворах электролитов. Ионная сила. Удельная, молярная и эквивалентная проводимость. Подвижности ионов. Зависимость проводимости от</i>	4					10

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<i>температуры, природы электролита и растворителя. Основные положения теории электропроводимости Дебая - Хюккеля - Онзагера.</i>						
Термодинамика гальванических элементов <i>Двойной электрический слой. Электродвижущие силы электрохимических систем. Гальванические элементы. Типы электродов. Классификация гальванических элементов. Использование стандартных потенциалов для определения направления реакций. Термодинамический расчет ЭДС. Химические источники тока. Электролиз. Скорость электрохимических процессов. Уравнение поляризационной кривой. Катодное осаждение металлов, гальванические покрытия. Электрохимическая коррозия.</i>	4					10
Гальванический элемент* <i>Измерение температурного коэффициента ЭДС гальванической цепи и расчет термодинамических параметров химической реакции</i>			6			4
Кондуктометрия <i>Определение константы диссоциации слабой кислоты по электропроводности раствора</i>			6			4
ЭДС гальванических элементов*		4				4
Раздел 4 «Кинетика и катализ. Адсорбция»						
Химическая кинетика и катализ <i>Закон действующих масс и кинетические уравнения реакций. Способы нахождения порядка реакции. Сложные реакции. Кинетика реакций в потоке. Зависимость скорости реакций от темпера-</i>	20					8

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<i>туры. Теория активных соударений. Теория переходного состояния. Выражение константы скорости по методу переходного состояния. Сопоставление теорий активных соударений и переходного состояния. Влияние растворителя на скорость реакций в растворах. Влияние ионной силы, солевые эффекты. Уравнение Бренстеда. Цепные реакции. Горение и взрыв. Фотохимические реакции. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Законы Фика. Влияние температуры и перемешивания на режим процесса. Топохимические реакции. Катализ. Общие свойства катализаторов. Гомогенный катализ. Каталитические реакции в растворах. Адсорбция и гетерогенный катализ. Теория гетерогенного катализа.</i>						
Скорость реакции* <i>Определение константы скорости реакции иодирования ацетона</i>			6			4
Порядок реакции* <i>Определение порядка реакции окисления иодид-ионов ионами трехвалентного железа</i>			4			6
Адсорбция* <i>Расчет изотермы Ленгмюра и Фрейндлиха</i>		6	6			4
Закон Вант-Гоффа <i>Формальная кинетика. Влияние температуры на скорость реакций</i>		4				2
Кинетический закон <i>Кинетика сложных реакций</i>		8				2
Цепные реакции <i>Теории химической кинетики</i>		6				2
Экзамен	-	-	-	1	35	-
Итого за 6 семестр	28	28	28	1	35	60

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
ИТОГО по дисциплине	52	52 в том числе в форме практической подготовки: 8	52 в том числе в форме практической подготовки: 50	1	35	132

* реализуется в форме практической подготовки

5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная и дополнительная литература

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет* / *Образование* / «Химическая технология» / *Рабочий учебный план* / *Реестр литературы*.

6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

Рекомендации по выполнению контрольной работы: контрольная работа представляет собой форму самостоятельной работы студентов. Она способствует углубленному изучению теоретических разделов курса, позволяет творчески использовать приобретенные знания, совершенствовать навыки научного изложения своих мыслей с использованием профессиональной терминологии. Контрольная работа выполняется студентом самостоятельно. При планировании подготовки контрольной работы обучающийся должен представлять себе трудозатратность действий по поиску необходимого теоретического материала, его анализу и систематизации. Готовую контрольную работу необходимо представить для проверки в личный кабинет не позднее чем за неделю до промежуточной аттестации (зачета).

6.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 18.03.01 - «Химическая технология» / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета

<https://knastu.ru/page/3244>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 18.03.01 «Химическая технология»: **<https://knastu.ru/page/539>**.

Название сайта	Электронный адрес
Химический портал	http://www.xumuk.ru
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
Естественнонаучный образовательный портал	http://en.edu.ru

7 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

7.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

7.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

7.3 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет* / *Образование* / *18.03.01 - «Химическая технология»* / *Рабочий учебный план* / *Реестр ПО*.

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

8.2 Учебно-лабораторное оборудование

Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
417/1 (Мультимедийная аудитория, вместимостью 30 человек.)	Современные средства воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, включающей тач скрин доску, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI
425/1 (Лаборатория физической химии)	Химическая посуда, реактивы, Лабораторные установки, вытяжной шкаф

8.3 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия.

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия.

Для лабораторных занятий используется аудитория №_422, оснащенная оборудованием.

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 319 корпус № 1).

9 Другие сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.