

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Химический факультет
Кафедра неорганической химии

УТВЕРЖДАЮ
проректор

_____ П. А. Машаров
«17» апреля 2025 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ХИМИЯ

Укрупненная группа направлений подготовки	44.00.00 Образование и педагогические науки
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы	Физика и Информатика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная, заочная

Рабочая программа может быть адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2025

Рабочая программа дисциплины «Химия» для обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (Профиль: Физика и Информатика), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 125 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2025 года.

Разработчик:

старший преподаватель кафедры
неорганической химии

А. О. Сидоренко

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры неорганической химии
Протокол от 14.04.2025 г. № 8

Заведующий кафедрой

Н. В. Яблочкова

СОГЛАСОВАНО:

Декан физико-технического
факультета
16.04.2025 г.

С. А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета
Протокол от 16.04.2025 г. № 4.
Председатель

В. Н. Котенко

Руководитель основной
образовательной программы,
кандидат физико-математических наук

А. В. Безус

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

Дисциплина «Химия» входит в вариативную часть образовательной программы. Она тесно взаимосвязана с другими естественнонаучными дисциплинами: физикой, экологией; математикой. Изучение дисциплины базируется на школьных знаниях химии

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	44.03.05 Педагогическое образование. Профиль: Физика и информатика (Программа бакалавриата)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ОД Безальтернативная дисциплина
Часть образовательной программы	Вариативная часть
Количество зачетных единиц / всего часов	2,5 / 90

В случае предъявления от обучающегося или его родителя (законного представителя) заявления на обучение по адаптированной образовательной программе высшего образования, подкрепленного заключением психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) или медико-социальной экспертизы (МСЭ) с рекомендациями создания индивидуальной программы реабилитации и абилитации (ИПРА), данная рабочая программа может быть адаптирована с учетом индивидуальных особенностей здоровья обучающегося.

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	5	9	20	20	–	50	90	зачет
Заочная	5	9	4	4	–	82	90	экзамен

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Научить студентов использовать знания общей химии для анализа строения, химических свойств веществ, условий приготовления растворов и получения соединений, анализа и прогнозирования их влияния на окружающую среду, на экологическую обстановку, для выполнения физического и химического эксперимента.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1. Компетенции

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.

Индикаторы компетенций

ПК-1.1 Формирует образовательную среду в целях достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения.

ПК-1.2 Применяет различные способы разработки новых образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного обучения.

Результаты обучения

Знает современные педагогические технологии реализации компетентностного подхода с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся

Умеет организовать самостоятельную деятельность обучающихся, в том числе исследовательскую.

Умеет разрабатывать и реализовывать проблемное обучение, осуществлять связь обучения по предмету (курсу, программе) с практикой, обсуждать с обучающимися актуальные события современности.

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ПК -1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	<p>ПК-1.1 Формирует образовательную среду в целях достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения.</p> <p>ПК-1.2. Применяет различные способы разработки новых образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного обучения.</p>	<p>Знает современные педагогические технологии реализации компетентностного подхода с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся</p> <p>Умеет организовать самостоятельную деятельность обучающихся, в том числе исследовательскую.</p> <p>Умеет разрабатывать и реализовывать проблемное обучение, осуществлять связь обучения по предмету (курсу, программе) с практикой, обсуждать с обучающимися актуальные события современности.</p>

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
<i>Тема 1.</i> Основные понятия химии	Введение. Краткая история развития химических знаний. Атомно-молекулярное учение. Основные понятия химии. Роль химии в изучении физики. Атомная масса и размеры атомов. Химический элемент, химическая формула. Моль. Молекулярная и молярная массы. Методы определения атомных и молекулярных масс. Закон Дюлонга-Пти. Стехиометрические законы. Газовые законы в химии. Закон сохранения массы и энергии, закон кратных отношений, закон постоянства состава, закон объемных отношений, закон Авогадро и следствия из него, уравнение Менделеева-Клапейрона, Бойля-Мариотта, Шарля, Гей-Люссака; объединенный газовый закон. Универсальная газовая постоянная. Закон эквивалентов. Понятие о химическом эквиваленте, количество эквивалентов и эквивалентные массы веществ. Расчет эквивалентных масс элементов, ионов, простых и сложных веществ, эквивалентов веществ в химических реакциях.
<i>Тема 2.</i> Способы выражения концентрации растворов	Растворы, классификация растворов. Концентрация раствора. Массовая, молярная, объемная доли. Массовая концентрация. Молярная концентрация. Нормальная концентрация. Моляльная концентрация. Титр. Правило “креста”. Перерасчет одних концентраций в другие. Закон эквивалентов для растворов.
<i>Тема 3.</i> Элементы химической термодинамики и кинетики. Химическое равновесие	Тепловые эффекты химических реакций. Эндо- и экзотермические реакции. Внутренняя энергия. Энтальпия. Энтропия. Энергия Гиббса. Энергия Гельмгольца. Первый и второй законы термодинамики. Закон Гесса, следствия из него. Направление химических процессов. Определение скорости химической реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции, ее физический смысл. Факторы, которые влияют на скорость химической реакции. Закон Вант-Гоффа. Порядок реакции. Энергия активации, катализаторы реакций. Химическое равновесие. Константа равновесия. Факторы, которые влияют на химическое равновесие. Смещение равновесия, принцип Ле-Шателье.
<i>Тема 4.</i> Строение атома и химическая связь	Первые модели атомов (Томпсон, Резерфорд). Квантово-механическая модель атома. Уравнение квантовой механики. Квантовые

	<p>числа. Правила заполнения орбиталей электронами (правило минимальных энергий, принцип Паули, правило Гунда). Свойства атомов. Потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Электронные и электронно-графические формулы химических элементов. Периодический закон и система химических элементов Д. И. Менделеева. Периодичность изменения свойств в периодической системе, в периодах и группах. Явление радиоактивности. Ковалентная, ионная, металлическая, водородная связь, межмолекулярное взаимодействие</p>
<p>Тема 5. Растворы. Равновесие в растворах. Окислительно-восстановительные реакции</p>	<p>Динамика процессов в растворах. Растворы неэлектролитов и электролитов. Коллативные свойства растворов. Законы Рауля. Осмос. Энергетика растворения. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Равновесие в растворах электролитов. Ионные уравнения реакций. Константа диссоциации. Сильные электролиты. Активность ионов. Уравнение Дебая-Хюккеля. Ионное произведение воды, понятие о pH среды. Гидролиз. Константа гидролиза. Произведение растворимости. Условия выпадения осадка. Буферные растворы. Окислительно-восстановительные реакции. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Метод ионно-электронного баланса. Направление ОВР. Окислительно-восстановительные потенциалы. Электрохимические процессы.</p>
<p>Тема 6. Обзор свойств элементов и их соединений</p>	<p>Простые вещества, свойства, методы получения. Классы неорганических соединений. Номенклатура. Типы химических реакций. Обзор неметаллов. Подгруппа галогенов. Кислород. Вода, пероксид водорода. Сера. Азот. Фосфор. Углерод. Аллотропия углерода. Кремний. Бор. Свойства простых веществ. Свойства соединений: оксидов, кислот, солей, бинарных соединений. Получение, применение неметаллов. Обзор химии металлов. Щелочные и щелочно-земельные элементы. Алюминий. Их соединения, свойства, способы получения металлов.</p>

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 5, семестр – 9

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
<i>Тема 1.</i> Основные понятия химии	4	5		10	19
<i>Тема 2.</i> Способы выражения концентрации растворов	2	2		6	10
<i>Тема 3.</i> Элементы химической термодинамики и кинетики. Химическое равновесие	4	3		6	13
<i>Тема 4.</i> Строение атома и химическая связь	2	2		8	12
<i>Тема 5.</i> Растворы. Равновесие в растворах. Окислительно-восстановительные реакции	4	4		10	18
<i>Тема 6.</i> Обзор свойств элементов и их соединений	4	4		10	18
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	20	20	–	50	90

6.2. Форма обучения – заочная, курс – 5, семестр – 9

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
<i>Тема 1.</i> Основные понятия химии	0,5	1		15	16,5
<i>Тема 2.</i> Способы выражения концентрации растворов	0,5	2		10	12,5
<i>Тема 3.</i> Элементы химической термодинамики и кинетики. Химическое равновесие	1	0		10	11
<i>Тема 4.</i> Строение атома и химическая связь	1	0		15	16
<i>Тема 5.</i> Растворы. Равновесие в растворах. Окислительно-восстановительные реакции	1	0		20	21
<i>Тема 6.</i> Обзор свойств элементов и их соединений	0	1		30	31
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	4	4	–	82	90

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

1. Основные понятия химии. Атом. Молекула. Ион. Атомная и молекулярная массы, их определение. Моль, формулы для расчета.

2. Стехиометрические законы, газовые законы в химии: закон сохранения массы и энергии; закон кратных отношений; закон постоянства состава; закон объемных отношений; закон Авогадро и следствия из него; уравнение Менделеева-Клайперона, Бойля-Мариотта, Шарля, Гей-Люссака; объединенный газовый закон. Универсальная газовая постоянная. Закон эквивалентов. Понятие о химическом эквиваленте, количество

эквивалентов и эквивалентные массы веществ. Расчеты эквивалентных масс элементов, ионов, простых и сложных веществ, эквивалентов веществ в химических реакциях.

3. Способы выражения концентрации растворов Массовая, молярная, объемная доли. Массовая концентрация. Молярная концентрация. Нормальная концентрация. Моляльная концентрация. Титр. Правило “креста”. Пересчет одних концентраций в другие.

4. Строение атома. Первые модели атомов (Томпсон, Резерфорд). Квантово-механическая модель атома. Правила заполнения орбиталей электронами (правило минимальных энергий, принцип Паули, правило Гунда). Свойства атомов. Потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.

5. Периодический закон и Периодическая система элементов. Изменение свойств атомов элементов в периодах и группах.

6. Степень окисления элементов. Элементы с постоянным значением степени окисления. Элементы с переменным значением степени окисления.

7. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Равновесие в растворах электролитов. Ионные уравнения реакций. Константа диссоциации. Гидролиз. Ионное произведение воды. Водородный показатель. pH.

8. Скорость химической реакции. Константа скорости. Уравнение Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье. Смещение химического равновесия.

9. Химическая связь. Типы и механизмы химической связи.

7.2. Темы докладов (рефератов)

1. Общие сведения об электрорадиоматериалах. Виды, возможная классификация.

2. Понятие о проводниках, полупроводниках и диэлектриках.

3. Виды активных и пассивных диэлектриков.

4. Металлические и неметаллические проводники. Сверхпроводники. Виды, применение.

5. Органические и неорганические полупроводники. Виды, применение.

6. Ферриты. Общая характеристика и классификация ферритов. Применение.

7. Позисторы (полупроводниковые твердые растворы на основе титаната бария).

8. Жидкие кристаллы. Общая характеристика. Типы жидких кристаллов. Применение.

9. Лазеры. Общие сведения о лазерах. Принцип работы. Типы лазеров.

7.3. Темы письменных работ (типы задач)

1. Расчетные задачи на нахождение формулы соединения.

2. Расчетные задачи на применение газовых законов.

3. Расчетные задачи на растворы, способы выражения концентраций.

4. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.

5. Химическое равновесие и смещение химического равновесия.

6. Равновесия в растворах электролитов.

ВАРИАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ПО ТЕМЕ «ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТОВ»

Вариант 1

1. Какой объем хлора (при 17⁰C и 99,3кПа) выделится при взаимодействии соляной кислоты с 1кг MnO₂?

2. Указать лабораторный способ получения сероводорода. Как можно получить селеноводород и теллуридоводород?

3. При взрыве смеси, полученной из одного объема некоторого газа и двух объемов кислорода, образуются два объема CO_2 и один объем N_2 . Найти формулу газа.

4. Привести примеры реакций, в которых азот играет роль окислителя, и примеры реакций, в которых он является восстановителем.

5. Рассчитайте pH раствора, в 3 л которого содержится 0,35 г NH_4OH .

6. Продуктами окисления щавелевой кислоты являются CO_2 и вода. Сколько миллилитров раствора щавелевой кислоты, содержащего 7% $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ($\rho = 1,02$), можно окислить в сернокислом растворе при действии 75 мл 0,08 н. раствора KMnO_4 ?

7. Осуществить превращения: $\text{B} \rightarrow \text{B}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{NaBO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \rightarrow \text{H}_3\text{BO}_3 \rightarrow \text{B}$.

7.4. Образец содержания письменной работы (зачет)

ФГБОУ ВО «ДОНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» Физико-технический факультет

Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование
Профиль: _____ Физика и информатика _____
Программа подготовки: _____ бакалавриат _____
Семестр 7
Учебная дисциплина Химия

Билет №1

1. Определите объемный состав смеси гелия и кислорода, используемый водолазами для дыхания, если относительная плотность смеси по водороду равна 4,8.
2. Вычислить молярную массу эквивалента следующих соединений: CaO , HNO_3 , CaSO_4 , KCl , $\text{Fe}(\text{OH})_2$, ZnS , $(\text{CuOH})_2\text{SO}_4$.
3. До какого объема надо разбавить 500 мл 20% раствор NaCl ($\rho = 1,152$ г/мл), чтобы получить 4,5% раствор ($\rho = 1,029$ г/мл)?
4. Указать, какие из перечисленных соединений являются сильными или слабыми электролитами и написать их диссоциацию: KCl , H_3PO_4 , Na_2CO_3 , H_2O , $\text{Al}(\text{OH})_3$, Cl_2O_7 , CH_3COOH , H_2SiO_3 , Li_2HPO_4 .
5. Закон Авогадро. Следствия из закона Авогадро.

Утверждено на заседании кафедры неорганической химии,
протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой
Преподаватель

Яблочкова Н. В.

Сидоренко А.О.

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже. Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Семестр 7

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1	Организационно-учебная работа в аудитории	10
	Самостоятельная работа	10
	Контрольные работы по практике	10
	Контрольная работа по теоретическому материалу	
	Лабораторные работы	10
	Тестовый контроль	10
ИТОГО		50
Зачет		50
Общий итог за семестр		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий требуется аудитория на группу, оборудованная меловой или интерактивной доской, мультимедийным проектором и экраном.

Для обеспечения лабораторных занятий по данному курсу необходимы химические лаборатории, оснащенные необходимым оборудованием и реактивами.

Дополнительное обеспечение: Wi-Fi доступ в корпусах университета, текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение.

При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

Методическое обеспечение

1. Пособие по неорганической химии, Белоусова Е.Е., 50 шт.,
2. Основы химии, Игнатов А.В., Яблочкова Н.В., 100 шт.,
3. Общая химия : учебное пособие , Е. Е. Белоусова, Е. Ю. Пойманова, 30 шт.

10. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

10.1. Основная литература

1. Белоусова, Е. Е. Общая химия : учебное пособие / Е. Е. Белоусова, Е. Ю. Пойманова; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Донецкий национальный университет", Химический факультет, Кафедра неорганической химии. - Донецк : ГОУ ВПО "ДонНУ", 2019. - 176 с.
2. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. – М.:Высш. шк., 2001.–743 с.

10.2. Дополнительная литература

1. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. – М.: Высш. шк., 2000. – 527с.
2. Как образуется химическая связь, и протекают химические реакции. Ганкин В.Ю., Ганкин Ю.В. (2007, 323 с.)
3. Курс общей химии. Мингулина Э.И., Масленникова Г.Н., Коровин Н.В. (1990, 446 с.)

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.
2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. –Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека **«КиберЛенинка»:** сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Электронно-библиотечная система **«Лань»:** [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.
8. **Электронный архив ДонГУ:** раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

12. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)

4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).