

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

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

Химический факультет
Кафедра неорганической химии



П.А. Машаров

*«29» марта 2024 г.

МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ

Укрупненная группа направлений подготовки	03.00.00 Физика и астрономия
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	03.03.02 Физика
Профиль подготовки	Физика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «Химия» для обучающихся по направлению подготовки 03.03.02 Физика (Профиль: Физика), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 891 (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 2024 года.

Разработчик:
ст. преподаватель



А. О. Сидоренко

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры неорганической химии.
Протокол от 26.03.2024 г. № 14

Заведующий кафедрой



Н. В. Яблочкова

СОГЛАСОВАНО:

И. о. декана физико-технического
факультета
28.03.2024 г.



С. А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета.
Протокол от 27.03.2024 г. № 2.
Председатель



В. Н. Котенко

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы.
кандидат физико-математических наук
26.03.2024 г.



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	03.03.02 Физика (Программа бакалавриата)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ОД.10 Химия
Часть образовательной программы	Вариативная часть
Количество зачетных единиц / всего часов	2 / 72

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	4	7	13	13	–	46	72	зачет

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

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации,	УК-1.5 Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты	УК-1.5.1 Умеет осуществлять поиск информации, необходимой для решения задачи УК-1.5.2 Знает основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода УК-1.5.2 Знает особенности систематизации информации, полученной из разных источников и

применять системный подход для решения поставленных задач	анализа поставленной задачи.	методы ее критического анализа
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.4 Анализирует химические аспекты проблемы и использует объекты, определяет наличие загрязняющих веществ и делает выводы о пригодности использования этого объекта	УК-2.4.1 Умеет ориентироваться в основных понятиях химии, свойствах элементов-неметаллов и металлов групп периодической системы и их биологической роли. УК-2.4.2 Имеет представления о методиках и технологиях физических исследований с помощью современного оборудования. УК-2.4.3 Умеет использовать современную приборную базу и современные информационные технологии в исследованиях

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Тема 1. 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.
Тема 2. 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.
Тема 3. 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.
Тема 4. Строение атома и химическая связь	Первые модели атомов (Томпсон, Резерфорд). Квантово-механическая модель атома. Уравнение квантовой механики. Квантовые 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
Тема 5. Растворы. Равновесие в растворах. Окислительно-восстановительные реакции	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.
Тема 6. Обзор свойств элементов и их соединений	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.
--	---

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 4, семестр – 7

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Тема 1. Основные понятия химии	2	3		6	11
Тема 2. Способы выражения концентрации растворов	2	2		8	12
Тема 3. Элементы химической термодинамики и кинетики. Химическое равновесие	3	2		8	13
Тема 4. Строение атома и химическая связь	2	2		8	12
Тема 5. Растворы. Равновесие в растворах. Окислительно-восстановительные реакции	2	2		8	12
Тема 6. Обзор свойств элементов и их соединений	2	2		8	12
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	13	13	–	46	72
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	13	13	–	46	72

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 17°C и $99,3\text{кПа}$) выделится при взаимодействии соляной кислоты с 1кг MnO_2 ?

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 $0,35\text{ г NH}_4\text{OH}$.

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. Содержание дисциплины «Химия» состоит из двух зачетных модулей. Каждый зачетный модуль состоит из теоретического материала и практических задач, выполнение которых требует овладения теорией в указанном в модуле объеме.

ФГБОУ ВО «ДОНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Физико-технический факультет

Направление подготовки: 03.03.01 Физика и астрономия

Профиль:

Программа подготовки: **бакалавриат**

Семестр

7

Учебная дисциплина

ХИМИЯ

МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

ВАРИАНТ №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.

Заведующий кафедрой
В.

_____ Яблочкова Н.

Преподаватель
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. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере;

– экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

10. 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.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. 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.

11.2. 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.)

12. 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.

13. 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).