

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

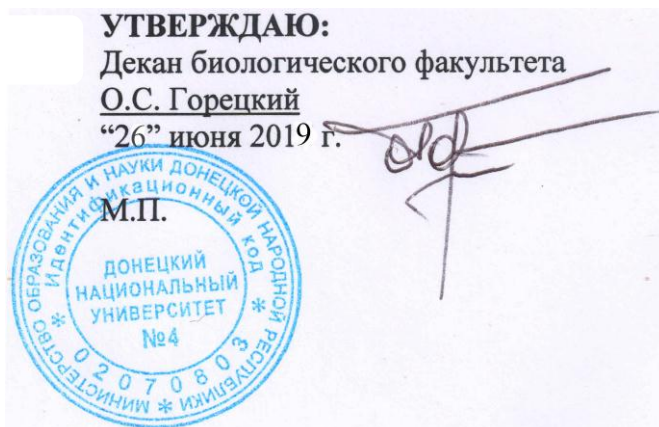
Кафедра зоологии и экологии



Рабочая программа учебной дисциплины «УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ»

Направления подготовки:	06.04.01 Биология
Магистерская программа:	Биология, Биофизика, Физиология человека и животных
Программа подготовки:	академическая магистратура
Квалификация:	магистр
Форма обучения:	очная

Донецк 2019



Программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 сентября 2015 г. № 1052.

Программа учебной дисциплины «Учение о биосфере» составлена на основе ГОС ВПО по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от «28» сентября 2016 г. № 1002, зарегистрированного в Министерстве юстиции ДНР от 20 октября 2016 г. № 1652; «Положения об организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики», утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР 07 августа 2015 г. № 380 (с изменениями и дополнениями от 30 октября 2015 г. № 750), учебного плана по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденного Ученым Советом Университета от 02.04.2019 г., протокол № 3 и основной образовательной программы, утвержденной приказом ректора (№ 102/05 от 31.05 2019 г.).


Разработчик:

Доцент, кандидат биологических наук,
доцент кафедры зоологии и экологии

 М.В. Рева


Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры зоологии и экологии

Протокол № 15 от «23» мая 2019 г.
Заведующий кафедрой

 Н.Н. Ярошенко

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией биологического факультета

Протокол № 9 от «24» мая 2019 г.
Председатель учебно-методической
комиссии факультета

 Е.В. Прокопенко

1. Область применения и место дисциплины в учебном процессе:

Курс «Учение о биосфере» является дисциплиной базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки 06.04.01 Биология (магистерские программы: биология, биофизика, физиология человека и животных). Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой зоологии и экологии.

Учебная дисциплина «Учение о биосфере» носит обобщающий характер, основывается на базе дисциплин бакалавриата: Ботаника, Зоология, Физика, Химия, Биохимия, Философия и предшествующих и сопутствующих дисциплин магистратуры: Математическое моделирование биологических процессов, Современные проблемы биологии, История биологии.

1. Структура дисциплины (модуля)

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Направление подготовки	06.04.01 Биология	
Магистерская программа	биология, биофизика, физиология человека и животных	
Программа подготовки	академическая магистратура	
Квалификация	магистр	
Количество содержательных модулей	2	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	дисциплина базовой части	
Формы контроля	1 модульный контроль, 1 экзамен	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	4,5	4,5
Год подготовки	2-й	2-й
Семестр	3-й	3-й
Количество часов	162	162
- лекционных	28	6
- практических, семинарских		
- лабораторных	14	4
- самостоятельной работы	120	152
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов,	11,5	
в т.ч. аудиторных	3	

2. Описание дисциплины

Цель: изучение основных закономерностей развития биосферы Земли, влияния антропогенных факторов на развитие биосферы и переход ее в новое состояние – ноосферу.

Задачи: раскрыть основные положения учения В.И. Вернадского о биосфере Земли; обосновать ведущую роль живого вещества в биогеохимических процессах Земли; показать влияние антропогенных факторов на биосферу; обосновать процесс эволюции биосферы и перехода ее в новое состояние – ноосферу.

Требования к результатам освоения дисциплины: Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО РФ по направлению подготовки 06.04.01 Биология и основными образовательными программами высшего образования направления подготовки 06.04.01 Биология (магистерские программы: биология, биофизика, физиология человека и животных):

а) общекультурных (ОК):

способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

б) общепрофессиональных (ОПК):

способность использовать знание основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов для системной оценки геополитических явлений и прогноза последствий реализации социально-значимых проектов (ОПК-6);

в) профессиональных (ПК):

научно-исследовательская деятельность:

способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры (ПК-1);

организационно-управленческая деятельность:

способность планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов (ПК-8);

педагогическая деятельность:

владение навыками формирования учебного материала, чтения лекций, готовность к преподаванию в общеобразовательных организациях, а также в образовательных организациях высшего образования и руководству научно-исследовательской работой обучающихся, умение представлять учебный материал в устной, письменной и графической форме для различных контингентов слушателей (ПК-9).

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

знать: особенности биосферы как живой оболочки планеты с ведущей ролью живого вещества; роль разных групп органического вещества и организмов разного систематического положения в едином организме – биосфере; основные закономерности развития биосферы и возможные пути ее перехода в новое состояние – ноосферу;

уметь: раскрыть понятие о современных границах биосферы; обосновать ведущую роль живого вещества в функционировании биосферы Земли; охарактеризовать биогеохимические циклы важнейших химических элементов Земли; охарактеризовать влияние человека на биосферу;

владеть: современными методами биологических исследований для оценки воздействия человеческой деятельности на окружающую среду.

4. Содержание дисциплины и формы организации учебного процесса

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
Содержательный модуль 1. Структура биосферы	
Тема 1.	Понятие «биосфера», его сущность и методологическое значение
Тема 2.	Вклад В.И.Вернадского в развитие учения о живом веществе и биосфере Земли
Тема 3.	Методы изучения биосферы
Тема 4.	Вертикальная структура биосферы
Тема 5.	«Сгущения» и «пленки» жизни
Содержательный модуль 2. Основные закономерности развития биосферы	
Тема 6.	Разнокачественность форм жизни как фундаментальное свойство устойчивого существования биосферы
Тема 7.	Биогеохимические функции разных групп организмов
Тема 8.	Биогеохимические циклы важнейших элементов биосферы
Тема 9.	Основные закономерности развития биосферы
Тема 10.	Понятие «ноосфера». Пути перехода биосферы в ноосферу

Тематический план

Названия содержательных модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма						Заочная форма					
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
	Содержательный модуль 1											
Тема 1. Понятие «биосфера», его сущность и методологическое значение	20	2		2	16		20	1			19	
Тема 2. Вклад В.И. Вернадского в развитие учения о живом веществе и биосфере Земли	15	4		2	9		15				15	
Тема 3. Методы изучения биосферы	2	2					2	1			1	
Тема 4. Вертикальная структура биосферы	22	4		2	16		22			1	21	
Тема 5. «Сгущения» и «плёнки» жизни	20	2			18		20				20	
Итого по содержательному модулю 1	79	14		6	59		79	2		1	76	
	Содержательный модуль 2											
Тема 6. Разнокачественность форм жизни как фундаментальное свойство устойчивого существования биосферы	18	2			16		18	1			17	
Тема 7. Биогеохимические функции разных групп организмов	14	4		2	8		14	1		1	12	
Тема 8. Биогеохимические циклы важнейших элементов биосферы	22	2		4	16		22			2	20	
Тема 9. Основные закономерности развития биосферы	12	4			8		12	1			11	
Тема 10. Понятие «ноосфера». Пути перехода биосферы в ноосферу	17	2		2	13		17	1			16	
Итого по содержательному модулю 2	83	14		8	61		83	4		3	76	
Всего часов	162	28		14	120		162	6		4	152	

5. Методические рекомендации для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий.

ТЕМЫ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

№	Название темы	Кол-во часов
1	Понятие «биосфера», его сущность и методологическое значение	2
2	Вклад В.И. Вернадского в развитие учения о живом веществе и биосфере Земли	4
3	Методы изучения биосферы	2
4	Вертикальная структура биосферы	4
5	«Сгущения» и «пленки» жизни	2
6	Разнокачественность форм жизни как фундаментальное свойство устойчивого существования биосферы	2
7	Биогеохимические функции разных групп организмов	4
8	Биогеохимические циклы важнейших элементов биосферы	2
9	Основные закономерности развития биосферы	4
10	Понятие «ноосфера». Пути перехода биосферы в ноосферу	2
Всего часов		28

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

№	Название темы	Кол-во часов
1	Структура биосферы	2
2	Типы вещества биосферы	2
3	Живое вещество биосферы. Свойства живого вещества	2
4	Функции живого вещества	2
5	Биогеохимические циклы важнейших химических элементов	4
6	Влияние человека на биосферу Земли	2
Всего часов		14

6. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

№	Название темы	Количество часов
Содержательный модуль 1		
1	Жизненный и творческий путь В.И. Вернадского	9
2	Понятие «биосфера»	16
3	Границы биосферы	16
4.	Рифтовые сгущения жизни	18
	Всего	59
Содержательный модуль 2		
5	Автотрофы. Гетеротрофы. Сапротрофы.	8
6	Прокариоты. Эукариоты. Их функции в биосфере.	8
7	Азот. Железо. Кремний. Марганец. Биогеохимические циклы.	8
6	Органогенные ископаемые. Роль живого вещества в их формировании	8
7.	Палеобиогенное вещество биосферы	8
8.	Пространственная неравномерность распределения живого вещества в биосфере как один из источников ее	8

	развития.	
9.	Понятия «техносфера» и «ноосфера»	8
10.	Биосфера в 3-м тысячелетии	5
	Всего	61
	Всего часов	120

8. Контрольные вопросы к экзамену

1. Понятие «биосфера», его сущность и методологическое значение.
2. Методы изучения биосферы Земли.
3. Место биосферы в геосферах Земли.
4. Живое вещество биосферы. Специфика свойств живого вещества.
5. Разнокачественность форм жизни как основа устойчивого существования Биосферы.
6. Неклеточные формы жизни в биосфере: вирусы. Роль вирусов в биосфере Земли.
7. Клеточные формы жизни: прокариоты; их роль в биосфере Земли.
8. Клеточные формы жизни: эукариоты; их роль в биосфере Земли.
9. Функции живого вещества в биосфере.
10. Биогеохимические циклы углерода, кислорода, азота, фосфора, серы, кремнезема, магния, натрия, калия, кальция. Влияние антропогенной деятельности на биогеохимический круговорот элементов.
11. Влияние антропогенной деятельности на:
 - земную кору;
 - атмосферу и климат;
 - гидросферу и водный баланс;
 - почву;
 - растительный и животный мир;
12. Охраняемые территории.
13. Концепция ноосферы Земли.

10. Образец экзаменационного билета:

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Образовательный уровень Магистр

Направление подготовки 06.04.01 Биология

Магистерские программы: биология, биофизика, физиология человека и животных

Семестр 3-й

Учебная дисциплина Учение о биосфере

Экзаменационный билет № 1

1. История становления понятия «биосфера».
2. Вертикальная структура биосферы.
3. Биогеохимический цикл углерода.

Утверждено на заседании кафедры зоологии и экологии

Протокол № от 20 года

Заведующий кафедрой Ярошенко Н.Н.
(подпись) (ФИО)

Экзаменатор Прокопенко Е.В.
(подпись) (ФИО)

11.Образец тестового задания

Тестовые задания для модульного контроля

Тест №1.

Многослойная оболочка Земли, сформировавшаяся в результате деятельности живого вещества в настоящее время и прошлые геологические эпохи, называется:

- А) апобиосферой;
- Б) парабиосферой;
- В) метабиосферой;
- Г) биосферой;
- Д) мегабиосферой.

Тест №2

Верхняя часть атмосферы Земли выше границы распространения форм жизни в состоянии анабиоза – это:

- А) апобиосфера;
- Б) парабиосфера;
- В) мегабиосфера;
- Г) метабиосфера;
- Д) биосфера.

Тест №3

Оболочка Земли, когда-либо подвергавшаяся воздействию жизни, «область былых биосфер», называется:

- А) апобиосфера;
- Б) мегабиосфера;
- В) метабиосфера;
- Г) мегабиосфера;
- Д) парабиосфера.

Тест №4.

Границы биосферы определяют следующие физико-химические условия на Земле:

- А) достаточное количество углекислого газа и кислорода;
- Б) достаточное количество воды (обязательно в жидкой фазе);
- В) благоприятный термический режим;
- Г) отсутствие элементов минерального питания;
- Д) сверхсоленость водной среды (свыше 270 г/л).

Тест №5.

Биогенное вещество, образованное живым веществом данной геологической эпохи, называется:

- А) живым веществом;
- Б) косным веществом;
- В) необиогенным веществом;
- Г) палеобиогенным веществом;
- Д) биокосным веществом.

Тест №6.

Биогенное вещество, образованное живым веществом прошедших геологических эпох и сохранившееся в составе горных пород, называется:

- А) живым веществом;
- Б) косным веществом;
- В) необиогенным веществом;

- Г) палеобиогенным веществом;
- Д) биокосным веществом.

Тест №7.

Назовите фамилию ученого, впервые доказавшего необходимость минерального питания растений: А) С.Н. Виноградский;

- Б) Ю. Либих;
- В) В.И.Вернадский;
- Г) В. Пфеффер;
- Д) В.В. Докучаев.

Тест №8.

Назовите фамилию ученого, впервые открывшего явление хемосинтеза:

- А) С.Н. Виноградский;
- Б) Ю. Либих;
- В) В.И. Вернадский;
- Г) В. Пфеффер;
- Д) В.В. Докучаев.

Тест №9.

Назовите группы автотрофных организмов, различающихся по характеру источника энергии для синтеза органических веществ:

- А) сапротрофы;
- Б) фотоавтотрофы;
- В) хемоавтотрофы;
- Г) гетеротрофы.

Тест №10.

Назовите группу организмов, составляющих фундамент трофической пирамиды:

- А) редуценты;
- Б) консументы;
- В) продуценты;
- Г) сапротрофы;
- Д) паразиты.

Тест №11.

Назовите основную причину, по которой глобальная модель развития системы взаимоотношений общества с природной средой, разработанная Дж. Форрестером и группой Медоуза, оценена, в целом, как негативное моделирование:

- А) направлена на критику основополагающего принципа капитализма – ориентации на безудержный рост материального производства и потребления;
- Б) нереальность выполнения;
- В) использование усредненных данных;
- Г) отсутствие важнейшего принципа позитивного моделирования- конструктивного преобразовательного подхода;
- Д) не представлен научно-технический прогресс.

Тест №12.

Термин «ноосфера» впервые предложен:

- А) В.И. Вернадским в 1944г.
- Б) В.И. Вернадским в 1926 г.
- В) Х.Б. Шейнбейном в 1838 г.

- Г) Ф.У. Кларком в 1908 г.
Д) Э. Леруа в 1927 г.

Ответы:

1. д), 2.а), 3.в), 4.а), б), в), д), 5.в), 6.г), 7.б), 8.а), 9.б),в), 10.в), 11.г), 12.д).

12. Критерии оценивания

Результаты промежуточной аттестации оцениваются по государственной шкале и шкале ECTS.

Вид работы	Лабораторныеработы	Модульный контроль	Результаты СРС	Экзамен 50 баллов
Модуль 1	10 баллов	5 баллов	10 баллов	
Модуль 2	15 баллов		10 баллов	

Соответствие государственной шкалы оценивания академической успеваемости и шкалы ECTS

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале, которая действует в ДонНУ	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
A	90–100	5 (отлично)	зачтено
B	80–89	4 (хорошо)	зачтено
C	75–79	4 (хорошо)	зачтено
D	70–74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60–69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35–59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

Оценка отлично (90-100 баллов, A)

Ответ оценивается на «отлично», если студент абсолютно точно ответил на все вопросы билета, логично и грамотно изложил материал, привел конкретные примеры, понимает методы изучения биосферы Земли и ее основные закономерности развития, ориентируется в перспективах устойчивого развития биосферы на уровне мировых тенденций, свободно владеет терминологией дисциплины.

Оценка хорошо (80-89 баллов) B

Студент правильно ответил на все вопросы экзаменационного билета, но в ответе есть неточности, нечеткие формулировки, незначительные ошибки в терминологии.

Оценка хорошо (75-79 баллов) C

Ответ оценивается на хорошо (C), если студент правильно ответил на два вопроса экзаменационного билета, а в двух остальных допустил незначительные ошибки.

Оценка удовлетворительно (70-74 балла) D

Ответ студента оценивается на удовлетворительно D, если студент проявил непонимание отдельных моментов при ответе на все вопросы экзаменационного билета, в терминологии обнаружены неточности и отдельные ошибки;

Оценка удовлетворительно (60-69 баллов) E

Ответ оценивается на удовлетворительно Е, если студент неполностью ответил на все вопросы билета, или полностью ответил только на один вопрос, проявил непонимание отдельных вопросов курса, незнание терминологии.

Оценка неудовлетворительно (35-59 баллов) FХ

Студент не ответил ни на один вопрос экзаменационного билета, затрудняется при ответе на дополнительные вопросы, ответы хаотичные, отсутствует логика, знание терминологии или обнаружено списывание.

Оценка неудовлетворительно (0-34 балла) F

Студент имеет более 50% пропусков занятий по дисциплине, не сдавал лабораторные работы и МК. Система оценивания на экзамене (50 баллов) не позволяет студенту получить даже минимальную удовлетворительную оценку (60 баллов).

13. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Лекционные и практические занятия проводятся в аудитории, оснащенной компьютерной техникой, доской, проекционными средствами и экраном.

14. Рекомендованная литература

Основная

1. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера / В.И. Вернадский. – Москва: Айрис-Пресс, 2013. – 573 с. (1 экз.)
2. Гоков А.М. Концепция современного естествознания: учеб. пособие / А.М. Гоков, Е.А. Жидко. – Харьков: ХНЭУ, 2013. – 259 с. (1 экз.)
3. Грицик В. Екологія довкілля. Охорона природи: навч. посібник для студ. вузів / В. Грицик, Ю. Канарський, Я. Бедрій. - Київ: Кондор, 2009. – 290 с. (46 экз.)
4. Рева, Марина Вікторівна. Основи вчення про біосферу [Електронний ресурс] : навчально-методичний посібник (для студентів біологічного факультету) / М. В. Рева ; [уклад. М. В. Рева] ; Донецький нац. ун-т, Каф. зоології. - Електронні текстові дані. - Донецьк : ДонНУ, 2012. - електронні дані (1 файл).

Дополнительная

1. Вернадський В.І. Вибрані наукові праці акад.. В.І. Вернадського. – Київ: НБУВ, 2012. – Т.3: Хімічна будова біосфери Землі та її оточення / В.І. Вернадський. – 506 с. (2 экз.)
2. Вернадський В.І. Вибрані наукові праці акад.. В.І. Вернадського. – Київ: НБУВ, 2012. – Т.7: Праці з геохімії та радіології. Кн.1 / В.І. Вернадський. – 503 с. (2 экз.)
3. Губарець В.В. Світ, який не повинен загинути: людина і довкілля: сучасний аспект / В.В. Губарець, І.А. Падалка. – Київ: Техніка, 2009. – 319 с. (3 экз.)
4. Егоров В.В. Экологическая химия: учеб. пособие для студентов вузов / В.В. Егоров. – Санкт-Петербург: Лань, 2009. – 192 с. (2 экз.)
5. Загальна екологія: лекційний курс для студ. денної та заочної форм навч. спец. "«Біологія»»: [для бакалаврів спец. «Біологія»] / уклад.: А.І. Сафонов. – Донецьк: ДонНУ, 2014. – 159 с. (10 экз.)
6. Клименко М.О. Техноекологія: навч. посібник для студ. вузів / М.О. Клименко, І.І. Залеський. – Київ: Академія, 2011. – 256 с. (10 экз.)
7. Концепции современного естествознания: учебник для студентов вузов / под ред.: В.Н. Лавриненко, В.П. Ратникова. – Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2009. – 319 с. (5 экз.)
8. Кораблева А.И. Экология человека: в аспекте энвайронментологии: учеб. пособие / А.И. Кораблева, Г.Г. Шматков. – Днепропетровск: Изд-во ПГАСА, 2011. – 219 с. (1 экз.)
9. Мягченко О.П. Основи екології: підручник для студ. ВНЗ / О.П. Мягченко. – Київ: Центр навч. літ., 2010. – 310 с. (60 экз.)

10. Присный А.В. Общая биология. Дуалистическая и материалистическая концепция жизни на Земле: учебник для студентов, обучающихся по спец. «Биология» / А.В. Присный. – Москва: КолосС, 2009. – 351 с. (2 экз.)

11. Степановских А.С. Биологическая экология: теория и практика: учебник для студентов / А.С. Степановских. – Москва: ЮНИТИ, 2009. – 791 с. (2 экз.)

15. Информационные ресурсы

Электронно-библиотечная система

- <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433515.html>
- <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970419199.html>
- <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970425947.html>
- <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970425954.html>
- <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970415917.html>
- <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429525.html>
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
- <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- http://lib.khspu.ru/resource/r_6.php
- http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web_Links&file=index&l_op=viewlink&cid=2493

Образовательные сайты и порталы

- Система электронного обучения "Пегас": <http://pegas.bsu.edu.ru>
- Полезные ссылки и Интернет-разработки сотрудников Ярославской государственной академии: <http://www.yma.ac.ru/links.htm>

Электронные библиотеки

- E library: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- Виртуальная библиотека с полезными ссыками:
<http://www.win.wplus.net/pp/MediaMedic/libr.htm>
- Крымская межвузовская библиотека:
http://elib.crimea.edu/index.php?option=com_content&task=view&id=198&Itemid=57
- IQ-библиотека: <http://www.iqlib.ru/>
- Элементы: <http://elementy.ru/news?theme=116855>
- Электронные версии научных журналов:
<http://www.maikonline.com/maik/showFreeProductsTitle.do>
- Библиотека ДонНУ: <http://www.donnu.edu.ua/library/ru/index.asp>
- Сетевая энциклопедия «Википедия»: <http://ru.wikipedia.org>

16. Программное обеспечение

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614).
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919).
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений).
4. Adobe Acrobat Reader, xPDF, R Studio, Scilab (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры без изменений на 201__ год. Протокол заседания кафедры № __ от _____ 201__ г.

Зав.кафедрой _____ Ярошенко Н.Н.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры без изменений на 201__ год. Протокол заседания кафедры № __ от _____ 201__ г.

Зав.кафедрой _____ Ярошенко Н.Н.