

**МОСКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ДВОРЕЦ
ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО) ТВОРЧЕСТВА
ЦЕНТР ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ГОУ ЛИЦЕЙ №1525 «ВОРОБЬЁВЫ ГОРЫ»**



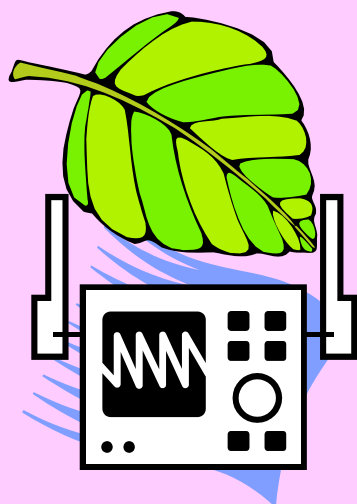
Посвящается
65-летию Победы в
Великой Отечественной
Войне (1941 – 1945 гг.)
и ГОДУ УЧИТЕЛЯ
в России (2010)

Реализация
образовательных
программ ЦЭО
«Живому – жить (4)»,
«Живая планета (1)»,
«Земля. Человечество.
Знание (13)»

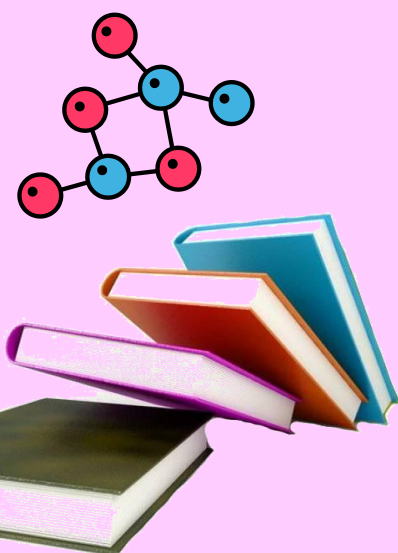
**год
УЧИТЕЛЯ
2010**

Рекомендации по выбору темы и выполнению учебно-исследовательских работ и научно-познавательных проектов

для лицейстов 8 – 11 классов биолого-химического и других направлений ГОУ лицея №1525 «Воробьевы горы», обучающихся в группах дополнительного образования ЦЭО МГДД(Ю)Т в 2010 – 2011 учебном году

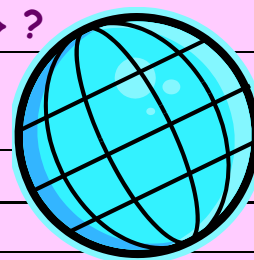


**МОСКВА
2010**



О НАЗВАНИИ ПРОГРАММЫ: ЧТО ОЗНАЧАЕТ
«Земля. Человечество. Знание - 13» ?

ЗЕМЛЯ



Земля и Космос

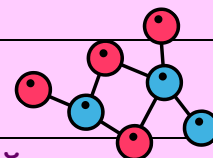
Литосфера, гидросфера, атмосфера

Биосфера и биологическое разнообразие

Планета Земля - колыбель человечества: техносфера и ноосфера

Глобальные экологические проблемы и устойчивое развитие

ЧЕЛОВЕЧЕСТВО



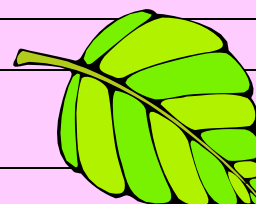
Антропология и биология человека: от древности до наших дней

История мировых цивилизаций и природопользования

Международное сотрудничество по охране окружающей среды

Социальная экология и стратегия выживания человечества

Мировое культурное наследие, созидание, творчество



ЗНАНИЕ

Естественные науки: история, достижения, перспективы
БИОЛОГИЯ, ГЕОГРАФИЯ, ГЕОЛОГИЯ, ГЕОФИЗИКА, ХИМИЯ

Прикладные науки и научно-практические комплексы
БИОТЕХНОЛОГИЯ, МЕДИЦИНА, ВЕТЕРИНАРИЯ, АГРАРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Точные науки: история, достижения, перспективы
МАТЕМАТИКА, ИНФОРМАТИКА, КИБЕРНЕТИКА, ФИЗИКА, АСТРОНОМИЯ

Гуманитарные науки: значение, достижения, перспективы
ИСТОРИЯ, КУЛЬТУРОЛОГИЯ, ПСИХОЛОГИЯ, ЛИНГВИСТИКА, ФИЛОЛОГИЯ

Программа реализуется четырнадцатый год (с 1997 года):

Название программы	Период реализации
«Земля. Человечество. Знание - 1»	1997 - 1998 учебный год
«Земля. Человечество. Знание - 2»	1998 - 1999 учебный год
«Земля. Человечество. Знание - 3»	1999 - 2000 учебный год
«Земля. Человечество. Знание - 4»	2000 - 2001 учебный год
«Земля. Человечество. Знание - 5»	2001 - 2002 учебный год
«Земля. Человечество. Знание - 6»	2002 - 2003 учебный год
«Земля. Человечество. Знание - 7»	2003 - 2004 учебный год
«Земля. Человечество. Знание - 8»	2004 - 2005 учебный год
«Земля. Человечество. Знание - 9»	2005 - 2006 учебный год
«Земля. Человечество. Знание - 10»	2006 - 2007 учебный год
«Земля. Человечество. Знание - 11»	2007 - 2008 учебный год
«Земля. Человечество. Знание - 12»	2008 - 2009 учебный год
«Земля. Человечество. Знание - 13»	2009 - 2010 учебный год
«Земля. Человечество. Знание - 14»	2010 - 2011 учебный год

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОГРАММЫ

Эгнатшвили Тинатин Давидовна, заместитель директора Московского городского Дворца Детского (юношеского) творчества, заведующая Центром экологического образования МГДД(Ю)Т, методист группы профильных классов биолого-химического направления ГОУ лицея №1525 «Воробьевы горы», член-корреспондент Российской академии естественных наук (РАЕН), Заслуженный работник культуры РФ, Отличник народного просвещения РФ, лауреат конкурса «Грант Москвы» в области гуманитарных наук.

РАБОЧАЯ ГРУППА

Буянов Владимир Элизбарович, заведующий информационно-методическим кабинетом (ИМК) ЦЭО МГДД(Ю)Т, педагог дополнительного образования, руководитель групп дополнительного образования (ГДО) «Вечерняя биолого-химическая школа», «Физиология человека и медицина», координатор работы с лицеистами в учебных группах Центра экологического образования, Отличник народного просвещения.

Колосков Александр Викторович, заведующий кабинетом ЦЭО МГДД(Ю)Т, педагог дополнительного образования, преподаватель биологии и экологии в биолого-химических классах ГОУ лицея №1525 «Воробьевы горы», кандидат педагогических наук, магистр экологии и природопользования, член-корреспондент Международной академии наук о природе и обществе (МАНПО), руководитель учебных групп «Природа под микроскопом», «Увлекательная энтомология», «Экология человека», лауреат конкурса «Педагог-внешкольник Москвы – 2004».

Пшеничнер Александр Борисович, педагог-психолог ЦЭО МГДД(Ю)Т, педагог дополнительного образования, руководитель учебной группы «Психология общения», руководитель учебных исследовательских проектов лицеистов по физиологии высшей нервной деятельности (ВНД) и психологии человека.

НАУЧНЫЕ РУКОВОДИТЕЛИ

Дроздов Николай Николаевич, доктор биологических наук, профессор кафедры биогеографии географического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова, академик Академии Российского Телевидения (АРТ), советник ООН и ЮНЕСКО по вопросам экологии России, автор и ведущий телевизионных научно-популярных программ о животных и по охране природы.

Монахов Дмитрий Львович, директор Московского городского Дворца детского (юношеского) творчества, Отличник народного просвещения.

Леонтович Александр Владимирович, кандидат психологических наук, заместитель директора МГДД(Ю)Т, директор Дома научно-технического творчества молодёжи (ДНТТМ), руководитель программы «Творческая одарённость».

Трегубова Елена Павловна, директор ГОУ лицея №1525 «Воробьевы горы», Отличник народного просвещения, Почётный работник общего образования, учитель русского языка, литературы и мировой художественной культуры (МХК).

НАУЧНЫЕ КОНСУЛЬТАНТЫ

Бобров Алексей Владимирович, доктор биологических наук, заведующий лабораторией физиологии и экспериментальной ботаники ЦЭО МГДД(Ю)Т, педагог дополнительного образования, руководитель учебных групп «Субтропическая природа» и «Современная ботаника»; учитель биологии и географии Лицея; старший научный сотрудник лаборатории новейших отложений и палеогеографии плейстоцена, профессор географического факультета МГУ, член-корреспондент РАЕН.

Малыгин Василий Михайлович, доцент кафедры зоологии позвоночных биологического факультета МГУ, кандидат биологических наук, научный консультант биолого-химических классов ГОУ лицея №1525 «Воробьевы горы», руководитель спецкурса «Териология с элементами антропологии» и научно-познавательных групп «Зоология позвоночных», «Биология человека и антропология»

РУКОВОДИТЕЛИ И КОНСУЛЬТАНТЫ УЧАСТНИКОВ ПРОГРАММЫ от Центра экологического образования МГДД(Ю)Т (по алфавиту)

Абраамян Карине Арутюни, организатор интеллектуальных и творческих соревнований обучающихся в группах Центра экологического образования МГДД(Ю)Т (олимпиад, конкурсов, фестивалей) куратор празднично-игровых мероприятий эколого-биологической, естественнонаучной и социально-педагогической направленности с участием лицеистов биолого-химических классов ГОУ лицея №1525 «Воробьёвы горы».

Бобров Алексей Владимирович, доктор биологических наук, заведующий лабораторией физиологии и экспериментальной ботаники ЦЭО МГДД(Ю)Т, педагог дополнительного образования, руководитель ГДО «Субтропическая природа»; учитель биологии и географии Лицея; старший научный сотрудник лаборатории новейших отложений и палеогеографии плейстоцена, профессор географического факультета МГУ, член-корреспондент РАЕН.

Бреев Андрей Валерьевич, заведующий сектором биохимии ЦЭО, педагог дополнительного образования, руководитель учебных групп «Общая и неорганическая химия», «Неорганический синтез», «Органическая химия»; учитель химии в классах биолого-химического направления ГОУ лицея №1525 «Воробьёвы горы», член-корреспондент Российской Академии Естественных Наук (РАЕН).

Буянов Владимир Элизбарович, заведующий информационно-методическим кабинетом (ИМК) ЦЭО МГДД(Ю)Т, педагог дополнительного образования, руководитель учебных групп «Вечерняя биолого-химическая школа» и «Физиология человека и медицина», преподаватель основ медицинских знаний (ОМЗ) и изобразительного искусства в биолого-химических классах ГОУ лицея №1525 «Воробьёвы горы», Отличник народного просвещения.

Вейзе Дмитрий Львович, к.м.н., врач ультразвуковой диагностики (УЗД) ФГУ ЦНИИСиЧЛХ (Федерального государственного учреждения Центрального научно-исследовательского института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии); педагог дополнительного образования ЦЭО, руководитель учебной группы «Общая медицина».

Гатилов Александр Сергеевич, заведующий сектором зоологии ЦЭО, педагог дополнительного образования, руководитель учебной группы «Занимательная зоология», аспирант биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова.

Колосков Александр Викторович, заведующий кабинетом ЦЭО МГДД(Ю)Т, педагог дополнительного образования, преподаватель биологии и экологии в биолого-химических классах ГОУ лицея №1525 «Воробьёвы горы», кандидат педагогических наук, магистр экологии и природопользования, член-корреспондент МАНПО, руководитель учебных групп ЦЭО «Природа под микроскопом», «Увлекательная энтомология», «Экология человека», лауреат регионального профессионального конкурса «Педагог-внешкольник Москвы».

Куликова Ольга Витальевна, заведующая кабинетом ЦЭО, педагог дополнительного образования, руководитель учебных групп «Флористы-дизайнеры», «Аранжировка растений», «Основы естествознания».

Лодыгин Пётр Владимирович, агроном Центра экологического образования, сотрудник лаборатории физиологии и экспериментальной ботаники ЦЭО МГДД(Ю)Т, организатор учебной практики лицеистов по агротехнологии открытого и закрытого грунта, руководитель учебно-исследовательских работ обучающихся по экспериментальной ботанике.

Мельник Оксана Павловна, педагог дополнительного образования ЦЭО, руководитель учебной группы «Экологический туризм», сотрудник лаборатории герпетологии и экспериментальной териумистики.

Мехова Елена Сергеевна, заведующая кабинетом прикладной зоологии (живым уголком) Центра экологического образования МГДД(Ю)Т, педагог дополнительного образования, руководитель учебной группы «Наши питомцы», аспирант биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова.

Пивоварова Ирина Алексеевна, к.б.н., заведующая сектором растениеводства ЦЭО, педагог дополнительного образования, руководитель учебной группы «Жизнь растений».

Попов Владимир Николаевич, заведующий Зоологическим музеем ЦЭО, педагог дополнительного образования, руководитель учебной группы «Зоологи-препараторы».

Посохлярова Нинель Семёновна, педагог дополнительного образования ЦЭО, руководитель учебной группы «Ландшафтная архитектура», научный консультант учебно-исследовательских проектов лицеистов 8 и 9 классов биолого-химического направления ГОУ лицея №1525 «Воробьёвы горы» по садово-парковому искусству и ландшафтной архитектуре.

Пугачёв Игорь Владимирович, заведующий лабораторией герпетологии и экспериментальной террариумистики ЦЭО, педагог дополнительного образования, руководитель учебных групп «Орнитология» и «Герпетология», консультант учебно-исследовательских проектов лицеистов по орнитологии, прикладной герпетологии и террариумистике.

Пшеничнер Александр Борисович, педагог-психолог ЦЭО МГДД(Ю)Т, педагог дополнительного образования, руководитель учебной группы «Психология общения», консультант по организации учебно-исследовательской, научно-познавательной деятельности лицеистов в учебных группах Центра экологического образования МГДД(Ю)Т.

Романов Михаил Сергеевич, кандидат биологических наук, сотрудник лаборатории физиологии и экспериментальной ботаники Центра экологического образования МГДД(Ю)Т.

Синюшин Андрей Андреевич, кандидат биологических наук, педагог дополнительного образования ЦЭО, руководитель учебной группы «Генетика и селекция растений»; ассистент кафедры генетики биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова.

Филимонова Алла Вячеславовна, педагог дополнительного образования ЦЭО, руководитель учебной группы «Микробиология» научный сотрудник Института физико-химической медицины Росздрава (ИФХМ).

Хорев Роман Геннадьевич, заведующий аквариальным комплексом ЦЭО, педагог дополнительного образования, руководитель учебной группы «Аквариумистика».

Шевяхова Людмила Васильевна, заведующая лабораторией экспериментальной биологии ЦЭО, педагог дополнительного образования, руководитель учебной группы «Человек и биосфера»; учитель биологии и экологии ГОУ лицея №1525 «Воробьёвы горы».

Шуватова Елена Геннадьевна, заведующая химической лабораторией ЦЭО, педагог дополнительного образования, руководитель учебных групп «Юный химик» и «Занимательная химия».

Эгнатшвили Тинатин Давидовна, заведующая Центром экологического образования МГДД(Ю)Т, методист группы профильных классов биолого-химического направления ГОУ лицея №1525 «Воробьёвы горы», Отличник народного просвещения, Заслуженный работник культуры РФ, член-корреспондент РАЕН, лауреат конкурса «Грант Москвы» в области гуманитарных наук.

РУКОВОДИТЕЛИ И КОНСУЛЬТАНТЫ УЧАСТНИКОВ ПРОГРАММЫ от ГОУ лицея №1525 «Воробьёвы горы» (по алфавиту)

Афониная Анастасия Валерьевна, учитель географии и иностранного языка, руководитель учебно-исследовательских работ лицеистов по историческому и экологическому краеведению.

Ахаладзе Валентина Гивиевна, учитель химии ГОУ лицея №1525 «Воробьёвы горы», руководитель учебно-исследовательских проектов по экологической тематике, охране окружающей среды.

Баранушкина Ирина Борисовна, учитель физической культуры ГОУ лицея №1525 «Воробьёвы горы»; педагог дополнительного образования отдела физической культуры и спорта МГДД(Ю)Т, руководитель учебных групп «Общая физическая подготовка» и «Лёгкая атлетика».

Большакова Марина Михайловна, учитель русского языка и литературы, председатель методического объединения учителей русского языка и литературы ГОУ лицея №1525 «Воробьёвы горы».

Герасимова Ирина Генриховна, учитель английского языка, классный руководитель 11 класса биолого-химического направления ГОУ лицея №1525 «Воробьёвы горы».

Дыдко Сергей Николаевич, учитель истории и обществознания ГОУ лицея №1525 «Воробьёвы горы»; классный руководитель 10 класса биолого-химического направления; сотрудник Отдела организации образовательной деятельности (ОООД) МГДД(Ю)Т.

Жужман Ираида Васильевна, учитель физики ГОУ лицея №1525 «Воробьёвы горы»; педагог дополнительного образования ЦЭО МГДД(Ю)Т, руководитель учебных групп «Занимательная физическая химия» и «Биофизика».

Журавлёва Анастасия Андреевна, заместитель директора ГОУ лицея №1525 «Воробьёвы горы», учитель мировой художественной культуры (МХК); педагог дополнительного образования отдела этнокультурного образования МГДД(Ю)Т, руководитель учебных групп «Японский язык и культура», «Культура и искусство Востока».

Задикян Виктор Аршакович, учитель физической культуры ГОУ лицея №1525 «Воробьёвы горы»; педагог дополнительного образования Отдела физической культуры и спорта МГДД(Ю)Т, руководитель учебных групп «Общая физическая подготовка» и «Лёгкая атлетика».

Каспаринская Анна Юрьевна, заместитель директора ГОУ лицея №1525 «Воробьёвы горы», учитель биологии, председатель методического объединения учителей биологии, руководитель учебно-исследовательских работ и научно-познавательных проектов лицеистов по цитологии, биохимии, молекулярной биологии, анатомии и физиологии человека, медицине, экологии человека, биотехнологии и генной инженерии; педагог дополнительного образования ЦЭО МГДД(Ю)Т, руководитель учебной группы «Основы биологии».

Лобанова Наталья Алексеевна, учитель русского языка и литературы, классный руководитель 11 класса биолого-химического направления ГОУ лицея №1525 «Воробьёвы горы»; сотрудник Отдела организации образовательной деятельности (ОООД) МГДД(Ю)Т.

Михальцова Ирина Сергеевна, заместитель директора ГОУ лицея №1525 «Воробьёвы горы», учитель химии, председатель методического объединения учителей химии, руководитель учебно-исследовательских работ и научно-познавательных проектов лицеистов по общей, неорганической и органической химии, химической технологии, охране окружающей среды; педагог дополнительного образования ЦЭО МГДД(Ю)Т, руководитель учебной группы «Химия и жизнь».

Панова Светлана Игоревна, кандидат филологических наук, учитель русского языка и литературы, классный руководитель 9 класса биолого-химического направления ГОУ лицея №1525 «Воробьёвы горы».

Сергеев Виктор Михайлович, учитель математики; сотрудник ЦЭО МГДД(Ю)Т, педагог дополнительного образования, руководитель учебной группы «Математика в экологии».

Смородинова Вера Александровна, учитель физики, председатель методического объединения учителей физики ГОУ лицея №1525 «Воробьёвы горы», руководитель учебно-исследовательских проектов лицеистов по физике, биофизике, бионике, космической биологии.

**Период реализации открытой комплексной программы
дополнительного образования «ЗЕМЛЯ. ЧЕЛОВЕЧЕСТВО. ЗНАНИЕ – 14»
с 1 сентября 2010 года по 15 июля 2011 года**

Примерное количество участников

Учащихся 7 – 11 классов – 120 человек

(включены абитуриенты лицея, слушатели «Вечерней биолого-химической школы»)

Педагогов и других специалистов – более 30 человек.

**Родители учащихся, задействованные
в реализации программы – около 50 человек.**

Гости отчётных мероприятий (конкурсов, выставок, конференций) – около 150 человек.

Всего – не менее 200 участников и около 150 гостей отчётных мероприятий.

Итого: около 350 человек.

Этапы реализации программы

- 1) Сентябрь, октябрь 2010 года. – Консультации с учащимися по выбору направлений исследований или творческих работ, собеседование с научными руководителями и консультантами, обсуждение возможностей реализации каждого индивидуального научно-познавательного проекта, теоретических и практических работ.
- 2) Ноябрь, декабрь 2010 года – работа учащихся в группах дополнительного образования, в проблемно-поисковых группах над развернутыми планами рефератов или исследований, знакомство с научной литературой, начало экспериментальной деятельности, мини-конференции по обсуждению проектов, первый этап конкурса «Мы и биосфера» (для тех, кто готов выступить).

- 3) Январь, февраль 2011 года – этап развертывания и завершения индивидуальных научно-познавательных проектов и учебно-исследовательских работ по различным темам и направлениям, подготовка текстов отчетов и литературных обзоров, изготовление демонстрационных пособий, оформление образцов, подготовка компьютерных презентаций. Предзащита конкурсных работ на занятиях групп дополнительного образования, подготовка к конференциям и конкурсам научно-практической направленности.
- 4) Март, апрель 2011 года – выступление учащихся на конференциях, конкурсах, семинарах, защита курсовых работ по направлениям, сдача чистовых вариантов текстов исследовательских отчетов и рефератов в архив методического кабинета ЦЭО МГДД(Ю)Т, второй этап конкурса «Мы и биосфера».
- 5) Май 2011 года – подведение итогов реализации программы вместе с учащимися и их родителями, награждение участников грамотами, дипломами, призами, памятными подарками.
- 6) Июнь-июль 2011 года – аналитические отчёты, выпуск сборника, выставка проектов, летняя городская экологическая практика лицеистов, в том числе на базе Центра экологического образования МГДД(Ю)Т при участии специалистов Центра, поездки, походы, экспедиции.

Пояснительная записка (общее описание программы).

Открытая программа дополнительного образования «**Земля. Человечество. Знание – 14**» предусматривает широкое вовлечение учащихся биолого-химических классов ГОУ лицея № 1525 «Воробьевы горы» в работу групп дополнительного образования Центра экологического образования (ЦЭО) МГДД(Ю)Т, стимулирование теоретической и практической научно-познавательной деятельности подростков в области экологии, рационального природопользования, биологии, химии, географии, биофизики, медицины, сельского хозяйства, а также по антропологии, культурологии, этнографии, истории, экономике, филологии, лингвистике, психологии, социологии и другим направлениям. Для этого должны быть максимально эффективно использованы богатейшие возможности Дворца творчества и Центра экологического образования (ЦЭО). Имеются в виду учебные классы, аудитории, лаборатории, мини-зоопарк (живой уголок), оранжерея, зимний сад, участки закрытого и открытого грунта, видеотека, медиатека, библиотека научной и научно-популярной литературы, дидактические и методические материалы, разработанные сотрудниками Дворца и Центра экологического образования, архив научно-исследовательских и реферативных работ учащихся за прошлые годы. Все наши лицеисты ежегодно выполняют реферативные или научно-исследовательские работы, которые мы, по традициям высшей школы, называем «курсовыми». Каждый ученик прикреплен к одному или сразу к нескольким специалистам, педагогам дополнительного образования ЦЭО, посещает занятия или индивидуальные консультации в соответствующих группах дополнительного образования. В качестве научных консультантов этих работ (на общественных началах) по традиции участвуют научные сотрудники московских НИИ, вузов, исследовательских центров, медицинских учреждений, библиотек, музеев, Московского зоопарка, ботанических садов, заповедников, национальных и природных парков. Учащиеся получают возможность познакомиться с новым для себя полем предметной деятельности, работая под руководством опытных наставников, знатоков и энтузиастов своего дела.

Предлагаемая программа "**ЗЕМЛЯ. ЧЕЛОВЕЧЕСТВО. ЗНАНИЕ – 14**" представляет собой процесс совместного творчества учащихся групп дополнительного образования, лицеистов, их научных руководителей и консультантов, методистов ЦЭО, педагогов дополнительного образования, а также родителей и других родственников учащихся. Программа помогает более полно выявить и раскрыть способности учеников, развить их интеллектуальные задатки, сформировать навыки работы с большими массивами специальной информации, с живыми объектами, веществами, материалами, исследовательской аппаратурой. Курсовые работы должны помочь лицеистам, учащимся групп дополнительного образования научиться самостоятельно и творчески мыслить, анализировать алгоритмы и результаты научного поиска, формулировать рабочие гипотезы, ставить эксперименты, намечать планы будущих исследований. Один из самых ценных навыков – доводить до логического завершения любое начатое дело. К тому же подростки осваивают специфический язык науки, про-

фессионального общения, получают представления о сложности и противоречивости процесса научного познания в контексте истории человеческой цивилизации, учатся относиться к научному знанию как к общечеловеческой ценности. Участие лицеистов в открытой комплексной программе **"ЗЕМЛЯ. ЧЕЛОВЕЧЕСТВО. ЗНАНИЕ – 14"** должно способствовать развитию у подростков ответственного отношения к порученному делу, к самостоятельно выбранному направлению индивидуальной познавательной предметной деятельности.

Заслушивание (защита) курсовых работ (творческих проектов) обычно происходит в торжественной обстановке. Присутствуют одноклассники, учителя различных предметов, родители учащихся, научные руководители и независимые эксперты. Приглашаются представители общественности, средств массовой информации, заинтересованные специалисты из других организаций. Защита курсовых работ может проходить на самых различных уровнях. Можно выступить на занятиях групп дополнительного образования, на уроках в лицее, на специализированных научно-практических конференциях старшеклассников. Можно принять участие в конкурсах реферативных и исследовательских работ учащихся, в межпредметных семинарах в лицее и в группах Центра экологического образования, в заседаниях проблемно-поискового клуба "Экология человека". Защита может пройти на открытых занятиях «Вечерней биолого-химической школы».

Изготовленные для защиты выполненных работ наглядные материалы используются преподавателями групп дополнительного образования в качестве учебных пособий, что имеет большое воспитательное значение: материальный и информационный вклад в развитие базы учебного процесса – это общественно полезный поступок. Участники программы могут изготовить образцы синтезированных веществ и изучаемых материалов. Полезно бывает нарисовать таблицы или сделать слайды. Компьютерные программы можно представить на лазерных дисках и других носителях. Ботанические и зоологические коллекции нужно оформить в соответствии со стандартами. Макеты, модели, коллажи и аппликации удачно дополняют любой проект. Самодельные книги, альбомы, демонстрационные лабораторные приборы, установки, агрегаты – вот далеко не полный перечень возможных наглядных пособий. Иногда на защите демонстрируются живые объекты, на которых проводились исследования. Для этого создаются дополнительные специальные условия: переносные клетки, аквариумы, террариумы, корзины. Последнее время учащиеся чаще стали показывать любительские видеофильмы о проделанной работе, стало нормой создание компьютерных презентаций для выступления на конференциях, использование образовательных ресурсов сети.

Тематика выполняемых учащимися работ очень разнообразна. Ниже приведен алгоритм выбора направлений научно-познавательной деятельности участников программы. Каждый обучающийся самостоятельно выбирает себе руководителя, консультанта и тему. Здесь открыт простор творческому воображению и смелому эксперименту. Широк спектр форм творческих работ учащихся. Это может быть видеофильм, презентация слайдов, компьютерные программы, динамические модели, сборники коротких рассказов, репортаж с научно-производственной выставки или из лабораторий ученых, сценарий для экскурсии в природу или в какой-нибудь естественнонаучный музей; это могут быть коллекции, серии фотографий на научные темы, проект научной лаборатории или медицинского центра будущего, эскизы космических орбитальных биологических станций, отчеты о проведенных химических и биологических экспериментах, психологические тесты, проверенные среди сверстников, реферативные обзоры по выбранному направлению и многое другое. Все работы должны быть представлены в виде устного доклада перед слушателями и комиссией.

Чаще всего ребята выбирают привычную и очень полезную форму познавательной деятельности – реферирование научно-популярной, учебной и научной литературы. Всё шире используются возможности компьютерных информационных технологий, образовательные ресурсы сети. Тексты курсовых работ для усиления образовательного эффекта можно выполнять на любом из изучаемых иностранных языков (если вдруг возникнет такое желание в целях самосовершенствования).

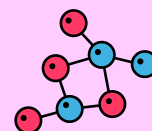
Участники программы много общаются друг с другом на научные темы. Это происходит ежедневно, в течение всего учебного года, способствуя реализации потребности старших подростков в разнообразии форм общения.

Образовательная программа **"ЗЕМЛЯ. ЧЕЛОВЕЧЕСТВО. ЗНАНИЕ – 14"** опирается на более чем сорокалетний опыт деятельности всех работавших раньше и работающих сейчас педагогов,

методистов, научных руководителей и консультантов Центра экологического образования (ЦЭО) МГДД(Ю)Т по организации учебно-исследовательских, научно-познавательных программ, интеллектуальных соревнований, практической экспериментальной работы учащихся. Так продолжают и развиваются славные традиции.

Эгнаташвили Т.Д., Буянов В.Э., Колосков А.В., Пшеничнер А.Б.

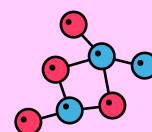
АЛГОРИТМ
выбора направления и темы индивидуальной (или групповой) учебно-исследовательской, научно-познавательной или проектной работы в помощь учащимся, участникам программы «Земля. Человечество. Знание – 14»



ГРУППА ОРИЕНТИРОВ ПЕРВОГО ПОРЯДКА

ЧТО ВЫБИРАЕТЕ?	КАКОЙ РАЗДЕЛ СМОТРЕТЬ
БИОЛОГИЯ	1 (страница 9)
ХИМИЯ	2 (страница 10)
ЭКОЛОГИЯ	3 (страница 10)
ОБЖ И МЕДИЦИНА	4 (страница 10)
ТЕХНОЛОГИЯ	5 (страница 10)
ФИЗИКА	6 (страница 11)
АСТРОНОМИЯ И КОСМОНАВТИКА	7 (страница 11)
ГЕОГРАФИЯ	8 (страница 11)
ЭКОНОМИКА	9 (страница 11)
МАТЕМАТИКА	10 (страница 11)
ИНФОРМАТИКА И КОМПЬЮТЕРЫ	11 (страница 12)
ФИЛОЛОГИЯ – ЯЗЫКИ И ЛИТЕРАТУРА	12 (страница 12)
ИСТОРИЯ	13 (страница 12)
ОБЩЕСТВОЗНАНИЕ, НАУКИ О ЧЕЛОВЕКЕ	14 (страница 12)
ИСКУССТВО	15 (страница 12)
НАНОТЕХНОЛОГИИ	16 (страница 13)

ГРУППА ОРИЕНТИРОВ ВТОРОГО ПОРЯДКА



1-БИОЛОГИЯ

ЧТО ВЫБИРАЕТЕ?	КАКОЙ РАЗДЕЛ СМОТРЕТЬ
БОТАНИКА (РАСТЕНИЯ)	1.1 (стр. 13)
ЗООЛОГИЯ (ЖИВОТНЫЕ)	1.2 (стр. 13)
МИКОЛОГИЯ (ГРИБЫ)	1.3 (стр. 13)
МИКРОБИОЛОГИЯ (ВИРУСЫ И БАКТЕРИИ)	1.4 (стр. 14)
ЦИТОЛОГИЯ И ГИСТОЛОГИЯ	1.5 (стр. 14)
МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ	1.6 (стр. 14)
БИОХИМИЯ	1.7 (стр. 15)
ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ	1.8 (стр. 15)
УЧЕНИЕ ОБ ЭВОЛЮЦИИ, ПАЛЕОБИОЛОГИЯ	1.9 (стр. 15)
ПРИКЛАДНАЯ БИОЛОГИЯ	1.10 (стр. 15)
БИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА, АНТРОПОЛОГИЯ	1.11 (стр. 16)
БИОЛОГИЯ И НАНОТЕХНОЛОГИИ	Специальный раздел №16 (стр. 48)

2-ХИМИЯ

ЧТО ВЫБИРАЕТЕ?	КАКОЙ РАЗДЕЛ СМОТРЕТЬ
ОБЩАЯ ХИМИЯ	2.1 (стр. 16)
АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ	2.2 (стр. 16)
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ	2.3 (стр. 16)
НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ	2.4 (стр. 17)
ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ	2.5 (стр. 17)
БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ	2.6 (стр. 17)
БИОНЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ	2.7 (стр. 17)
КРИСТАЛЛОХИМИЯ, КРИСТАЛЛОГРАФИЯ	2.8 (стр. 17)
ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ	2.9 (стр. 18)
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ	2.10 (стр. 18)
ХИМИЯ И НАНОТЕХНОЛОГИИ	Специальный раздел №16 (стр. 48)

3-ЭКОЛОГИЯ

ЧТО ВЫБИРАЕТЕ?	КАКОЙ РАЗДЕЛ СМОТРЕТЬ
БИОЭКОЛОГИЯ	3.1 (стр. 18)
ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	3.2 (стр. 19)
ГЛОБАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ	3.3 (стр. 19)
УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ	3.4 (стр. 20)
ПРИКЛАДНАЯ ЭКОЛОГИЯ	3.5 (стр. 20)
ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ	3.6 (стр. 20)
НАНОТЕХНОЛОГИИ И ЭКОЛОГИЧ. ПРОБЛЕМЫ	Специальный раздел №16 (стр. 48)

4-ОБЖ И МЕДИЦИНА

ЧТО ВЫБИРАЕТЕ?	КАКОЙ РАЗДЕЛ СМОТРЕТЬ
ВАЛЕОЛОГИЯ (УЧЕНИЕ О ЗДОРОВЬЕ)	4.1 (стр. 21)
ЭПИДЕМИОЛОГИЯ	4.2 (стр. 21)
ТЕРАПИЯ (ВНУТРЕННИЕ БОЛЕЗНИ)	4.3 (стр. 21)
ХИРУРГИЯ И ТРАВМАТОЛОГИЯ	4.4 (стр. 22)
ДРУГИЕ РАЗДЕЛЫ МЕДИЦИНЫ	4.5 (стр. 22)
ФАРМАКОЛОГИЯ	4.6 (стр. 22)
ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ, ГО, ЧС	4.7 (стр. 22)
МЕДИЦИНА КАТАСТРОФ, ЭКСТРЕННАЯ М.	4.8 (стр. 23)
ОСНОВЫ ВОЕННОГО ДЕЛА, ОБОРОНА	4.9 (стр. 23)
КРИМИНАЛИСТИКА, СУДЕБНАЯ МЕДИЦИНА	4.10 (стр. 24)
НАНОМЕДИЦИНА	Специальный раздел №16 (стр. 48)

5-ТЕХНОЛОГИЯ

ЧТО ВЫБИРАЕТЕ?	КАКОЙ РАЗДЕЛ СМОТРЕТЬ
ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ	5.1 (стр. 24)
БИОТЕХНОЛОГИИ	5.2 (стр. 24)
ПРИРОДООХРАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	5.3 (стр. 24)
ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	5.4 (стр. 25)
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ. ОБРАБОТКА МАТ-ЛОВ	5.5 (стр. 26)
РАСТЕНИЕВОДСТВО. АГРОТЕХНОЛОГИИ	5.6 (стр. 27)
ЖИВОТНОВОДСТВО, ДОМАШНИЕ ЖИВОТНЫЕ	5.7 (стр. 27)

ЛАНДШАФТНЫЙ ДИЗАЙН. САДЫ И ПАРКИ	5.8 (стр. 28)
ЛЕСОВЕДЕНИЕ, ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО	5.9 (стр. 28)
НАНОТЕХНОЛОГИИ	Специальный раздел №16 (стр. 48)

6-ФИЗИКА

ЧТО ВЫБИРАЕТЕ?	КАКОЙ РАЗДЕЛ СМОТРЕТЬ
БИОФИЗИКА. ИНЖЕНЕРНАЯ БИОЛОГИЯ	6.1 (стр. 29)
ХИМИЧЕСКАЯ ФИЗИКА	6.2 (стр. 29)
АСТРОФИЗИКА, ФИЗИКА КОСМОСА	6.3 (стр. 30)
ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В БИОЛОГИИ	6.4 (стр. 30)
ФИЗИКА И НАНОТЕХНОЛОГИИ	Специальный раздел №16 (стр. 48)

7-АСТРОНОМИЯ И КОСМОНАВТИКА

ЧТО ВЫБИРАЕТЕ?	КАКОЙ РАЗДЕЛ СМОТРЕТЬ
ПЛАНЕТОЛОГИЯ	7.1 (стр. 31)
ИЗУЧЕНИЕ И ОСВОЕНИЕ КОСМОСА	7.2 (стр. 31)
ИЗУЧЕНИЕ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА	7.3 (стр. 31)
ГЕЛИОБИОЛОГИЯ	7.4 (стр. 32)
НАНОТЕХНОЛОГИИ И ОСВОЕНИЕ КОСМОСА	Специальный раздел №16 (стр. 48)

8-ГЕОГРАФИЯ

ЧТО ВЫБИРАЕТЕ?	КАКОЙ РАЗДЕЛ СМОТРЕТЬ
УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ	8.1 (стр. 32)
БИОГЕОГРАФИЯ	8.2 (стр. 32)
БИОГЕОХИМИЯ И ПОЧВОВЕДЕНИЕ	8.3 (стр. 33)
ГЕОЛОГИЯ И ГЕОМОРФОЛОГИЯ	8.4 (стр. 33)
ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ	8.5 (стр. 34)
МИНЕРАЛОГИЯ И КРИСТАЛЛОГРАФИЯ	8.6 (стр. 34)
ГИДРОЛОГИЯ	8.7 (стр. 34)
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ	8.8 (стр. 35)
НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАУКИ О ЗЕМЛЕ	Специальный раздел №16 (стр. 48)

9-ЭКОНОМИКА

ЧТО ВЫБИРАЕТЕ?	КАКОЙ РАЗДЕЛ СМОТРЕТЬ
ЭКОНОМИКА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ	9.1 (стр. 35)
ЗАЩИТА ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЯ	9.2 (стр. 36)
ЭКОНОМИКА И ЭКОЛОГИЯ	9.3 (стр. 37)
НАНОТЕХНОЛОГИИ И РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИКИ	Специальный раздел №16 (стр. 48)

10-МАТЕМАТИКА

ЧТО ВЫБИРАЕТЕ?	КАКОЙ РАЗДЕЛ СМОТРЕТЬ
СТАТИСТИКА, ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ	10.1 (стр. 37)
ИСТОРИЯ МАТЕМАТИКИ	10.2 (стр. 38)
МАТЕМАТИКА В БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ	10.3 (стр. 38)
МАТЕМАТИКА В ЭКОЛОГИИ	10.4 (стр. 38)
МАТЕМАТИКА В ХИМИИ	10.5 (стр. 38)

11-ИНФОРМАТИКА И КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ЧТО ВЫБИРАЕТЕ?	КАКОЙ РАЗДЕЛ СМОТРЕТЬ
КОМПЬЮТЕРЫ В БИОЛОГИИ	11.1 (стр. 38)
КОМПЬЮТЕРЫ В ХИМИИ	11.2 (стр. 39)
КОМПЬЮТЕРЫ В ЭКОЛОГИИ	11.3 (стр. 39)
КОМПЬЮТЕРЫ В МЕДИЦИНЕ	11.4 (стр. 39)
КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАНОТЕХНОЛОГИИ	Специальный раздел №16 (стр. 48)

12-ФИЛОЛОГИЯ (ЯЗЫКИ И ЛИТЕРАТУРОВЕДЕНИЕ)

ЧТО ВЫБИРАЕТЕ?	КАКОЙ РАЗДЕЛ СМОТРЕТЬ
РУССКИЙ ЯЗЫК	12.1 (стр. 39)
АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК	12.2 (стр. 40)
НАУЧНЫЙ ЛАТИНСКИЙ ЯЗЫК	12.3 (стр. 40)
ДРЕВНЕГРЕЧЕСКИЙ ЯЗЫК	12.4 (стр. 41)
ЛИТЕРАТУРОВЕДЕНИЕ	12.5 (стр. 41)
НАНОТЕК-ЛЕКСИКОН	Специальный раздел №16 (стр. 48)

13-ИСТОРИЯ

ЧТО ВЫБИРАЕТЕ?	КАКОЙ РАЗДЕЛ СМОТРЕТЬ
ИСТОРИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ	13.1 (стр. 41)
ИСТОРИЯ БИОЛОГИИ	13.2 (стр. 42)
ИСТОРИЯ ХИМИИ	13.3 (стр. 43)
ИСТОРИЯ МЕДИЦИНЫ	13.4 (стр. 43)
ИСТОРИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ	13.5 (стр. 44)
ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ НАНОТЕХНОЛОГИЙ	Специальный раздел №16 (стр. 48)

14-ОБЩЕСТВОЗНАНИЕ, НАУКИ О ЧЕЛОВЕКЕ

ЧТО ВЫБИРАЕТЕ?	КАКОЙ РАЗДЕЛ СМОТРЕТЬ
ПСИХОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА	14.1 (стр. 45)
ФИЛОСОФСКИЕ ОСНОВЫ БИОЛОГИИ	14.2 (стр. 45)
ФИЛОСОФСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ	14.3 (стр. 46)
СОЦИАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ, СОЦИОЛОГИЯ	14.4 (стр. 46)
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРАВО	14.5 (стр. 47)
ЭКОЛОГИЯ И ПОЛИТИКА	14.6 (стр. 47)
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ	14.7 (стр. 47)
СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ НАНОТЕХНОЛОГИЙ	Специальный раздел №16 (стр. 48)

15-ИСКУССТВО

ЧТО ВЫБИРАЕТЕ?	КАКОЙ РАЗДЕЛ СМОТРЕТЬ
ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОЕ ИСКУССТВО	15.1 (стр. 48)
АРХИТЕКТУРА	15.2 (стр. 48)
МУЗЫКА И ТЕАТР	15.3 (стр. 48)
ФОТОГРАФИЯ И КИНО	15.4 (стр. 48)
НАНОТЕХНОЛОГИИ И ЭСТЕТИКА	Специальный раздел №16 (стр. 48)

ГРУППА ОРИЕНТИРОВ ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА**ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫБРАННЫХ РАЗДЕЛОВ – УТОЧНЕНИЕ НАПРАВЛЕНИЙ
ВЫБОРА КОНКРЕТНОЙ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ТЕМЫ****(1.1) БОТАНИКА, ФИТОЛОГИЯ (ВСЁ О РАСТЕНИЯХ)**

Фундаментальная ботаника: анатомия, морфология и эмбриология высших растений, физиология и биохимия растений, палеоботаника (ископаемые растения), экология растений, геоботаника (фитоценология), ботаническая география, систематика растений (обзор разных групп); водоросли (альгология), лишайники (лихенология), мхи (бриология), хвощи, плауны, папоротники, голосеменные растения, покрытосеменные (цветковые) растения, проблемы изучения и сохранения биологического разнообразия растений, эволюция растительного мира, флористика, история ботаники и научные биографии крупных учёных-ботаников.

Прикладная ботаника: культурные растения, дендрология (деревья и кустарники), сады и парки, озеленение населённых мест, лекарственные растения (фитотерапия), водные растения для аквариумов, выращивание комнатных и оранжерейных растений, декоративные растения, фитодизайн и аранжировка растений, растения-индикаторы условий среды, растения на космических кораблях и станциях, ботаническая бионика, зелёная архитектура, защита растений в сельском и лесном хозяйстве, интродукция и акклиматизация растений, ботанические коллекции, методика гербаризации растений; генетика и селекция растений.

(1.2) ЗООЛОГИЯ (ВСЁ О ЖИВОТНЫХ)

Фундаментальная зоология: анатомия и физиология разных групп животных, эмбриология, биохимия животных, высшая нервная деятельность (ВНД) у представителей разных групп животных, поведение животных (этология), зоопсихология, палеозоология, происхождение животных и эволюция животного мира, зоогеография, изучение и сохранение биологического разнообразия животных, зоосистематика и зоономенклатура, протозоология, беспозвоночные животные (обзор разных таксономических групп), энтомология (насекомые), арахнология (паукообразные), моллюски, ракообразные, разнообразие червей, сравнительная анатомия позвоночных, рыбы (ихтиология), земноводные (амфибии), пресмыкающиеся (рептилии), птицы (орнитология), звери (териология).

Прикладная зоология: декоративные и домашние животные (звери, птицы, рыбы, амфибии, рептилии и другие группы), промысловые и сельскохозяйственные животные, таксидермия (изготовление чучел и композиций), музейное дело зоологического профиля, анималистика и зоологический рисунок, зоотехнические направления и ветеринария, аквариумистика и прикладная ихтиология, террариумистика и прикладная герпетология, борьба с вредителями сельского хозяйства, защита изделий и материалов от разных повреждающих их животных, привлечение полезных животных, эксперименты с животными в космосе, мифы и легенды о животных, животные – геральдические символы, животные – объекты биофизических и бионических исследований, животные – индикаторы условий среды, сбор энтомологических и других зоологических коллекций, селекция полезных видов животных, особенности городской фауны, учебные пособия по зоологии, охрана животного мира, зоопарки и питомники, охота и рыболовство, фенологические наблюдения за животными, звери и птицы в цирке, кинология (служебное и декоративное собаководство, дрессировка собак), зоопаразитология; генетика и селекция животных.

(1.3) МИКОЛОГИЯ (ВСЁ О ГРИБАХ)

Структура, биохимия и физиология грибной клетки; экология грибов; систематика грибов; полезные виды грибов на службе у человека; съедобные грибы и связанные с ними пищевые технологии; несъедобные и ядовитые грибы, помощь при отравлениях; биотехнологические процессы и производства, связанные с разными группами грибов; грибы – разрушители изделий, материалов и сооруже-

ний; болезнетворные грибки; лишайники – симбионты с участием грибов; дрожжи; плесени; антибиотики, их получение и использование; генетика и селекция грибов.

(1.4) МИКРОБИОЛОГИЯ (ВИРУСЫ И БАКТЕРИИ)

Вирусология – учение о вирусах: история, современность, перспективы; вирусы бактерий (бактериофаги); вирусы растений, вирусы животных и человека и вызываемые ими болезни; роль вирусов в природе; вирусы и биотехнология; вирусы и иммунитет.

Систематика, биохимия, физиология, экология и использование прокариотических организмов; различные группы бактерий, их роль в природе, а также в жизни человека; патогенные бактерии и эпидемиология; бактерии в биотехнологии; бактерии в разных пищевых производствах; бактерии в природоохранных технологиях; строение, биохимия и физиология бактериальных клеток; генетика бактерий; микробиологические методы исследований; происхождение и эволюция бактерий; значение бактерий разных групп в биогеохимических циклах; бактерии и агрохимия; почвенные бактерии; цианобактерии (сине-зелёные водоросли); бактерии-автотрофы, бактериальный фотосинтез и хемосинтез; история микробиологии; культивирование микроорганизмов разных групп для конкретных целей; стерилизация и дезинфекция; бактерии и иммунитет; миксомицеты; миксобактерии и спирохеты; анаэробные бактерии; обеззараживание воды; аэротенки с активным илом на очистных сооружениях.

(1.5) ЦИТОЛОГИЯ (КЛЕТОЧНАЯ БИОЛОГИЯ) И ГИСТОЛОГИЯ

Клеточная теория: история и современный этап. Структурно-функциональная организация эукариотической клетки. Принцип компартментации и биологические мембраны. Организация клеточного ядра (кариология). Включения животных, растительных и грибных клеток. Органеллы клетки. Канальцевая и вакуолярная система. Клеточные рибосомы и синтез белка. Комплекс Гольджи. Митохондрии и энергетика клетки. Лизосомы. Микротельца. Микротрубочки. Микрофиламенты. Клеточный центр и центриоли. Поток информации в клетке. Внутриклеточный поток энергии. Механизмы энергообеспечения: брожение, фотосинтез, хемосинтез, дыхание. Макроэргические соединения. Внутриклеточный поток веществ. Коллоидная система протоплазмы. Жизненный цикл клетки. Митотический цикл. Редупликация ДНК. Разделение клеток и их культивирование. Клеточная инженерия растений. Клеточная инженерия микроорганизмов. Клеточная инженерия грибов. Клеточная инженерия животных. Клонирование клеток, тканей, органов. Проблемы клонирования животных.

(1.6) МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

Макромолекулы: структура, форма и информационные функции. Процессы молекулярного узнавания. Нуклеиновые кислоты. Структура белка. Функции белков. Фракционирование клеточного содержимого. Изучение клеточных макромолекул с помощью антител и радиоактивных изотопов. Технология рекомбинантных ДНК. Синтез РНК и белка. Репарация ДНК. Репликация ДНК. Генетическая рекомбинация. Вирусы, плазмиды и транспозоны в молекулярной биологии. Клонирование ДНК и геновая инженерия. Молекулярная биология и биотехнология. Плазматическая мембрана. Организация липидного бислоя мембран. Мембранные белки. Мембранные углеводы. Перенос малых молекул через мембраны. Перенос через мембрану макромолекул и частиц: экзоцитоз и эндоцитоз. Преобразование энергии: митохондрии и хлоропласты. Митохондрии. Дыхательная цепь и АТФ-синтетаза. Хлоропласты и фотосинтез. Эволюция электронтранспортных цепей. Геномы митохондрий и хлоропластов. Транспорт белков и РНК в ядро и из ядра. Транспорт белков в митохондрии и хлоропласты. Пероксисомы. Эндоплазматический ретикулум. Аппарат Гольджи и везикулярный транспорт. Транспорт белков из аппарата Гольджи в лизосомы. Транспорт из аппарата Гольджи к секреторным пузырькам и к клеточной поверхности. Молекулярная организация клеточного ядра. ДНК и белки хромосом. Структура хромосомы. Репликация хромосом. Синтез и процессинг РНК. Контроль генной экспрессии. Цитоскелет. Межклеточная сигнализация. Молекулярные механизмы роста и деления клеток. Клеточная адгезия, соединения между клетками внеклеточный матрикс. Молекулярные механизмы поддержания нормальной организации тканей. Антитела и иммунитет. Молекулярно-биологические особенности растительных клеток. Молекулярная биология рака, механизмы канцерогенеза.

(1.7) БИОХИМИЯ

Разнообразие и функции биомолекул. Разнообразие и биологические функции углеводов. Моносахариды. Дисахариды. Олигосахариды. Полисахариды. Гликопротеины. Липиды. Жирные кислоты и нейтральные жиры. Фосфолипиды и гликолипиды. Стероиды. Аминокислоты. Пептиды и белки. Нуклеиновые кислоты. Ферменты. Регуляция метаболизма. Энергетика метаболизма. Метаболизм углеводов. Метаболизм липидов. Метаболизм белков. Метаболизм нуклеотидов. Порфирины и их превращение. Биохимия клеточного цитоскелета. Биохимия ядра. Биохимия митохондрий. Биохимия биомембран. Биохимия внутриклеточного транспорта. Биохимия пищеварения. Биохимия дыхания. Биохимия крови. Биохимия иммунной системы. Биохимические процессы в печени. Биохимические процессы в почках. Биохимия мышц. Биохимия нервной ткани. Питание и питательные вещества. Витамины. Биохимия гормональной системы (эндокринология). Биохимия и биотехнология. Биохимия микроорганизмов. Биохимия растений. Биохимия сообществ. Биохимия патологических процессов (патохимия). Биохимия пищевых производств. Биохимия и фармакология.

(1.8) ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ

Современная концепция гена. Химическая организация гена. Генетический код. Репликация ДНК. Репарация ДНК. Генные мутации. РНК и реализация наследственной информации. Хромосомы и хроматин. Геном, генотип, кариотип. Соматические мутации. Генеративные мутации. Фенотип организма. Генетическое определение пола. Моногенное наследование. Аутомное и сцепленное с полом наследование. Одновременное наследование нескольких признаков. Независимое и сцепленное наследование. Взаимодействие неаллельных генов. Внеядерные гены и цитоплазматическое наследование. Наследственные болезни человека: хромосомные, генные, с наследственным предрасположением. Методы генетических исследований человека. Методы исследования ДНК в генетических исследованиях человека. Пренатальная диагностика наследственных заболеваний. Медико-генетическое консультирование. Селекция растений. Селекция животных. Селекция штаммов.

(1.9) ЭВОЛЮЦИОННОЕ УЧЕНИЕ И ПАЛЕОБИОЛОГИЯ

Представления о развитии живой природы в додарвиновский период. Ламаркизм. Возникновение дарвинизма. Жизнь и научная биография Ч. Дарвина. Теория естественного отбора и её оценка. Классический дарвинизм и его кризис. Синтетическая теория эволюции (СТЭ). Развитие эволюционной биологии. Современная критика дарвинизма. Дарвинизм и креационизм сегодня. Органическая эволюция как объективный процесс. Предпосылки и этапы возникновения жизни на Земле (обзор различных гипотез). Палеонтология. Основные пути и этапы эволюции растений. Палеоботаника. Основные пути и этапы эволюции животных. Палеозоология. Основные этапы эволюции биосферы в целом. Биогеография и эволюционное учение. Морфологические и эмбриологические методы изучения эволюционного процесса. Биосистематика и теория эволюции. Экологические методы в изучении эволюции. Генетические методы эволюционных исследований. Методы биохимии и молекулярной биологии в изучении эволюционного процесса. Иммунологические методы и теория эволюции. Методы моделирования эволюции. Популяционная биология и учение о микроэволюции. Генетические основы эволюции. Элементарные факторы эволюции: мутационный процесс, популяционные волны, изоляция. Современная концепция естественного отбора. Адаптации. Биологические виды – основные этапы эволюционного процесса. Видообразование – результат эволюции. Проблемы макроэволюции. Онтогенез и эволюция онтогенеза. Эволюция филогенетических групп. Эволюция органов и функций. Эволюционный прогресс. Антропогенез. Расы человека. Проблемы эволюции экосистем. Современные дискуссии в эволюционном учении. Философские вопросы современного эволюционного учения. 200-летие со дня рождения Ч. Дарвина в СМИ, в Интернете.

(1.10) ПРИКЛАДНАЯ БИОЛОГИЯ

Инженерная биология. Бионика. Биокоррозия техносферы. Клеточная инженерия. Клонирование клеток, тканей, органов, организмов. Инженерная физиология. Космическая биология. Космическая физиология. Космическая микробиология. Медицинская биология. Биоминералогия. Эргономика. Биологическое материаловедение. Агротехнологии. Зоотехнические методики. Прикладная ветеринария. Биология и эстетика. Биоакустика. Зоолингвистика. Дрессировка животных.

Управление габитусом растений, выращивание причудливых растительных форм. Спортивная биология. Историческая биология. Биоинформатика. Магнитобиология. Радиационная биология.

(1.11) БИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА. АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА. АНТРОПОЛОГИЯ.

Генотип человека. Кариотип. Гистология человека. Опорно-двигательный аппарат: костная система (скелет), мускулатура, суставы и связки. Общий покров: кожа и её производные, слизистые оболочки. Нервная система. Анализаторы и органы чувств. Эндокринный аппарат. Дыхательная система. Система крови. Иммунная система. Сердечнососудистая система. Лимфатическая система. Пищеварительная система. Выделительная система. Репродуктивная система. Эмбриология человека. Генетика человека. Наследственные и врождённые заболевания человека. Биохимия человека. Метаболизм. Пластический обмен (анаболизм, ассимиляция). Энергетический обмен (катаболизм, диссимиляция). Терморегуляция. Питание. Физиология человека. Физиология дыхания. Физиология крови и иммунитет. Физиология пищеварения. Физиология выделения. Физиология кровообращения, гемодинамика. Физиология нервной системы. Физиология высшей нервной деятельности. Психология человека. Выживание в экстремальных условиях. Стрессология. Физиология труда (эргономика). Происхождение и эволюция человека. Расовая и этническая антропология. Возрастная, конституциональная, экологическая изменчивость человека. Историческая антропология. Географическая антропология. Биологическая (физическая) антропология. История и достижения отечественной антропологии. Популяционная биология человека. Демография. Антропологические признаки и их изменчивость. Приматы и человек. Австралопитеки – обезьянолюди или человекообезьяны? Критерии культуры в антропологии и её начало. Архантропы. Палеоантропы и современные люди (сравнение биологии и культуры). Люди верхнего палеолита – возникновение современной психики. Центры сапиентации – число и время возникновения. Древние миграции человека, их причины и значение. Онтогенез человека. Биологические ритмы и развитие человека. Конституция человека, соматотип. Биохимическая индивидуальность человека. Связь конституции и психики человека. Медицинская конституция. Антропозология. Адаптивные типы человека. Химические элементы в среде и в составе тела человека. Питание человека и изменчивость антропологических признаков. Акселерация и её возможные причины. Публикации в СМИ по вопросам антропологии к 200-летию Ч.Дарвина.

(2.1) ОБЩАЯ ХИМИЯ

Современные представления о строении атома. Современный этап развития Периодического закона и Периодической системы Д.И. Менделеева. Учение о химической связи. Гибридизация электронных орбиталей и геометрия молекул. Дисперсные системы и растворы. Классификация химических реакций. Причины протекания химических реакций. Скорость химических реакций. Обратимость химических реакций и химическое равновесие. Каталитическая химия. Современное значение и развитие теории электролитической диссоциации. Гидролиз в природе и в промышленности. Комплексные (координационные) соединения и их значение. Окислительно-восстановительные процессы. Химия элементов (обзор по группам, развёрнутое описание отдельных элементов).

(2.2) АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Классификация методов химического анализа. Качественный анализ. Количественный анализ. Гравиметрия. Титриметрия. Маскирование и демаскирование. Методы разделения. Осаждение. Экстракция. Хроматография в аналитической химии. Электрохимические методы анализа. Оптические методы анализа. Фотометрия. Спектральный анализ. Значение аналитической химии для различных наук и практических направлений (обзор). pH-метрия в разных областях науки и техники. Лабораторные и домашние аналитические приборы.

(2.3) ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Химическая связь и строение молекул. Спектрохимия. Химическая термодинамика. Теплоёмкость. Химический потенциал. Химическое равновесие. Статистическая термодинамика в химии. Фазовое равновесие. Диаграммы состояния. Термодинамическая теория растворов. Электрохимия. Растворы электролитов. Термодинамика электрохимических процессов. Электродвижущие силы и электродные потенциалы. Потенциометрия. Химическая кинетика. Цепные реакции. Фотохимические реакции. Кинетика гомогенных и гетерогенных реакций. Катализ: общие представления. Гомогенный катализ. Гетерогенный катализ. Водородный показатель и методы определения pH. Ядерная химия.

Элементарные частицы. Радиоактивность. Радиоактивные изотопы и их использование. Ядерные реакции и ядерная энергия. Радиационная защита.

(2.4) НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

s-Элементы. Водород и его соединения. Гелий. Оксиды, пероксиды и гидроксиды. p-Элементы. Важнейшие характеристики p-элементов. Гидроксиды p-элементов. Отличие соединений p-элементов второго и третьего периода. Водородные соединения p-элементов. Оксиды, бориды, карбиды, силициды и нитриды p-элементов. Интерметаллические соединения. Благородные газы. d-элементы. Соединения d-элементов с лёгкими неметаллами. f-Элементы. Лантаноиды. Actиноиды. Координационные соединения. Изомерия координационных соединений. Устойчивость координационных соединений в растворах. Химическая связь в координационных соединениях. Метод валентных связей. Теория кристаллического поля. Теория поля лигандов. Электронная конфигурация комплексобразователя. Реакции с участием координационных соединений. Координационные соединения p- и s-элементов. Неорганическая химия окружающей среды. Химия атмосферы. Химические процессы в тропосфере, стратосфере и ионосфере. Химия гидросферы. Химия литосферы. Неорганический синтез. Химические производства неорганических соединений.

(2.5) ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Особенности органических соединений, химия соединений с углеродными скелетами. Углеводороды. Алканы. Алкены. Алкины. Арены. Гетероциклические соединения. Типология органических реакций и их механизмы. Функциональные производные углеводородов. Спирты и фенолы. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Эфиры. Амины. Амиды, хлорангидриды и ангидриды кислот. Нитрилы и нитросоединения. Серосодержащие соединения. Смешанно-функциональные соединения. Оксикислоты. Алдегидокислоты. Кетоникислоты. Аминоспирты. Аминокислоты. Различные полимеры и пластмассы. Органический синтез. Химические производства органических соединений.

(2.6) БИОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Органические соединения в основе структуры и функций живых организмов. Углеводы. Липиды. Аминокислоты. Полипептиды. Белки. Нуклеиновые кислоты. Витамины. Гормоны. Биокоординационные соединения. Структура и функции различных БАВ (биологически активных веществ). Искусственные БАВ. Методы выделения и изучения структуры биоорганических веществ. Биоорганическая химия и фармакология.

(2.7) БИОНЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Макробиогенные элементы и олигобиогенные элементы, их роль в жизнедеятельности организмов. Микробиогенные элементы и их роль в жизнедеятельности организмов. Ультрабиогенные элементы и их роль в жизнедеятельности организмов. Зависимость между распространением элементов в биосфере, их биологической ролью и положением элементов в Периодической системе Д.И. Менделеева. Биологические функции воды. Электролиты в живых организмах. Роль неорганических ионов для создания буферных систем организма (фосфатные, бикарбонатные). Роль катионов щелочных и щелочноземельных металлов в биологических процессах. Бионеорганическая химия белков. Функциональные группы аминокислот и пептидов как металлосвязывающие центры. Комплексы металлов с аминокислотами, пептидами, белками. Ионы металлов как кофакторы ферментов. Комплексы металлов с витаминами. Роль ионов металлов в механизме каталитического действия ферментов. Роль металлопротеидов в накоплении и транспорте кислорода. Ферритин. Железопорфирины. Биогенный магнетит. Координационная химия гемоглобина и миоглобина. Бионеорганическая химия фиксации молекулярного азота. Хлорофилл и химические процессы при фотосинтезе. Координационные свойства магния в хлорофилле. Взаимодействие ионов металлов с нуклеиновыми кислотами и составляющими их мономерами. Металлсодержащие лекарственные препараты. Мембранный калий-натриевый насос. Биоминералогия. Минерализация живых тканей. Гидроксилпатиты и фторапатиты в живых организмах. Известкование в тканях. Образование перламутра и жемчуга. Биоминералогия кораллов. Образование уролитов.

(2.8) КРИСТАЛЛОХИМИЯ И КРИСТАЛЛОГРАФИЯ

Пространственное расположение и химическая связь атомов в кристаллах. Зависимость физических и химических свойств кристаллических веществ от их строения. Источники экспериментальных данных о кристаллических структурах: рентгеноструктурный анализ, структурная электронография, ней-

тронография. Систематика кристаллических структур. Изоструктурные вещества. Смешанные кристаллы. Полиморфизм кристаллических веществ. Гомодесмические (координационные) кристаллические структуры. Гетеродесмические кристаллические структуры. Молекулярные кристаллы. Цепочечные структуры. Слоистые структуры. Ионные кристаллы. Ковалентные кристаллы. Металлические кристаллы. Кристаллохимический анализ строения вещества: стереохимический, кристаллоструктурный. Координационные числа и координационные многогранники. Методы квантовой химии в кристаллохимии. Причины образования той или иной кристаллической структуры. Связь кристаллохимии с кристаллофизикой и физикой твёрдого тела. Кристаллы белков. Вирусы как биокристаллы. Связь кристаллохимии и кристаллографии. Кристаллография: симметрия, строение, образование и свойства кристаллов. Природные кристаллы с естественной формой правильных многогранников. Связь кристаллографии с минералогией. Геометрическая кристаллография. Кристаллическая решётка. Дифракция рентгеновских лучей в кристаллах. Кристаллооптика. Анизотропия кристаллов. Кристаллография как раздел физики. Кристаллография реального кристалла. Дефекты в кристаллах. Рост кристаллов. Уникальность свойств разных кристаллов и их чувствительность к механическим и акустическим воздействиям, изменениям температуры, к электрическому току, электромагнитным полям, различным излучениям. Кристаллографические исследования в радиотехнике, полупроводниковой электронике, квантовой электронике, технической оптике и акустике, обработке материалов и приборостроении. Производство синтетических кристаллов – кварца, алмаза, германия, кремния, рубина. Агрегаты из микрокристаллов: поликристаллы, текстуры, керамики. Вещества с атомной упорядоченностью, близкой к кристаллической: жидкие кристаллы и полимеры.

(2.9) ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ

Химия в жизни общества. Химия и производство. Химическая промышленность и химическая технология. Научные принципы организации химических производств. Химическое сырьё. Химия и сельское хозяйство. Агрохимия. Удобрения и их классификация. Современные органические удобрения. Современные минеральные удобрения. Химическая мелиорация почв. Химические средства защиты растений (ХСЗР). Пестициды, отрицательные последствия их применения и борьба с ними. Химизация животноводства. Охрана атмосферы от химического загрязнения. Охрана гидросферы от химического загрязнения. Химия и повседневная жизнь человека. Химические вещества и методы в быту. Домашняя аптечка. Моющие и чистящие средства. Санитарная химия. Химические средства борьбы с бытовыми насекомыми. Химические средства гигиены и косметики. Средства ухода за ротовой полостью и зубами. Дезодоранты. Пищевая химия. Развитие пищевой промышленности. Отраслевая химия. Геохимия. Металлургия. Химия целлюлозы. Нефтехимия. Химия воды (гидрохимия). Химическое материаловедение. Строительная химия. Химические методы в криминалистике. Химическая коррозия и защита от неё. Осмос в природе и в технике. Химические источники электрического тока. Искусственные кристаллы. Жидкие кристаллы.

(2.10) ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (ХИМИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ)

Изучение химических и физических свойств лекарственных веществ. Изменение лекарственных препаратов при хранении. Влияние особенностей молекулярного строения лекарственных веществ на характер их действия в организме. Разработка методов получения, очистки, хранения и контроля качества лекарственных средств. Обзор групп лекарственных препаратов по их химическому происхождению. Лекарственные формы, их разнообразие и производство. Вспомогательные вещества в фармации и их значение. Методы изучения превращения лекарственных веществ в организме. Связь фармацевтической химии с неорганической, органической, физической и коллоидной химией, с аналитической химией и биохимией.

(3.1) БИОЭКОЛОГИЯ (ЭКОЛОГИЯ КАК ЧАСТЬ БИОЛОГИЧЕСКОЙ НАУКИ)

Аутэкология (экология особей), демэкология (популяционная экология) и синэкология (экология сообществ). Экология растений. Экология животных. Экология микроорганизмов. Экология грибов. Экология лишайников. Изучение биоценозов. Биогеоценозы. Экосистемы. Искусственные сообщества живых организмов. Агроценозы. Аквакультуры. Фитоценология. Геоботаника. Абиотические факторы среды и их влияние на отдельные организмы, на популяции и сообщества. Биотические экологические факторы, их влияние на отдельные организмы, их популяции и на сообщества разного уровня. Динамика численности и структура популяций животных и растений. Биотический круговорот

веществ и трансформация энергии в цепях питания. Трофические цепи и уровни. Экологические пирамиды. Экологические ниши. Гидробиология. Физиологическая экология. Эволюционная экология. Экологическое равновесие. Учение о биосфере Земли. Экологические аспекты изучения и сохранения биологического разнообразия.

(3.2) ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ЭНВАЙРОНМЕНТОЛОГИЯ, УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

Мировая и региональная история природопользования. Оптимальное (рациональное) природопользование. Загрязнители окружающей среды. Источники образования «кислотных осадков». Механизм «парникового эффекта». Влияние парниковых газов на тепловой баланс планеты. Разрушение озонового слоя атмосферы Земли, причины и последствия этого процесса. Факторы загрязнения среды бензпиренами. Шумовое загрязнение. Загрязнение среды нитратами. Влияние пылевого загрязнения на климатические процессы. Радиационное загрязнение. Рекреационное природопользование. Технологии очистки газовых выбросов в атмосферу. Очистка промышленных сточных вод. Утилизация отходов производства. Концепции безотходного производства. Проблемы бытового мусора. Альтернативные источники энергии. Альтернативная энергетика. Экологизация традиционной энергетики. Охраняемые природные территории (ОПТ). Заповедники. Природные парки. Заказники. Изучение и сохранение биологического разнообразия. Охрана растительного и животного мира. Международное сотрудничество в деле охраны окружающей среды. Система наземного мониторинга окружающей среды. Космический мониторинг экологической обстановки в различных регионах планеты. Энвайронментализм, алармизм, общественные движения «зелёных». Развитие инженерной защиты среды как практической научной дисциплины. Аналитический доклад ООН (1987) «Наше общее будущее» – констатация невозможности разработки и решения крупных проблем природопользования вне их связи с проблемами социальными, политическими и экономическими. Устойчивое развитие – развитие общества на базе неистощительного, экологически целесообразного природопользования, обеспечивающего высокое качество жизни людей в ряду поколений (здоровье, высокая продолжительность деятельной жизни, здоровая среда обитания, экологическая безопасность). Главные условия реализации концепции устойчивого развития.

(3.3) ГЛОБАЛЬНАЯ (ПЛАНЕТАРНАЯ) ЭКОЛОГИЯ, УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

Учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере. Человечество как геологическая сила. Задача разработки прогнозов возможных изменений биосферы под влиянием деятельности человека при различных вариантах хозяйственного развития. Изыскание методов воздействия на крупномасштабные процессы в биосфере для создания глобальной системы регулирования биосферы в интересах человеческого общества. Сохранение на планете условий, необходимых для жизни людей. Стратегия выживания человечества. Проблемы устойчивого развития. Глобальные экологические проблемы современности. Международные усилия по предупреждению развития глобальных процессов нарушения экологического равновесия. Прогнозы состояния биосферы на ближайшее будущее. Экологическое математическое моделирование. Анализ основных поражающих факторов современной технократической цивилизации. Разогрев планеты. Уничтожение углеводородного запаса. Добыча и перемещение полезных ископаемых. Производство веществ, чуждых жизненному процессу земной биосферы. Концентрация радиоактивных веществ, радиоактивное заражение, захоронение отходов. Электропроизводство и изменение электромагнитного режима планеты. Антропогенное нарушение метеопроцессов и провокация метеокатастроф. Планетарные последствия локальных ядерных взрывов, запусков ракет, крупных военных конфликтов. Непродуманное воздействие на «проблемные» участки земной поверхности. Мегалополисы как антропогенные аномалии. Проблемы снижения почвенного плодородия. Экологические проблемы и здоровье населения. Планетарная эпидемиология. Аналитический доклад ООН (1987) «Наше общее будущее» - констатация невозможности разработки и решения крупных проблем природопользования вне их связи с проблемами социальными, политическими и экономическими. Устойчивое развитие – развитие общества на базе неистощительного, экологически целесообразного природопользования, обеспечивающего высокое качество жизни людей в ряду поколений (здоровье, высокая продолжительность деятельной жизни, здоровая среда обитания, экологическая безопасность). Главные условия реализации концепции устойчивого развития.

(3.4) БИОСФЕРОЛОГИЯ, УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ

Учение В.И. Вернадского о биосфере и его современное развитие. Структура биосферы и её границы. Биогеохимия как наука. Природные биогеохимические циклы. круговорот воды в биосфере. Биосферный круговорот углерода. Круговорот фосфора в биосфере. Биосферный круговорот азота. Круговорот серы в биосфере. Пути возврата элементов в круговорот. Общий энергетический баланс Земли. Живое вещество биосферы. Биогенное вещество биосферы. Косное вещество и биокосные тела. Живое вещество как геологическая сила. Распределение живого вещества на планете. Солнечная энергия и биосфера Земли. Этапы эволюции биосферы. Биогеоценозы и биосфера. Антропогенное воздействие на биосферу в планетарном масштабе. Биосфера и ноосфера.

(3.5) ПРИКЛАДНАЯ ЭКОЛОГИЯ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

Биосфера Земли и этапы развития человечества. Зарождение и эволюция природопользования. Механизмы разрушения биосферы человеком. Концепции оптимального (рационального) природопользования. Разработка стратегии предотвращения процессов разрушения биосферы человеком. Критерии деградации окружающей среды. Классификация природных ресурсов. Возобновимые и невозобновимые ресурсы. Загрязнитель как ресурс не на месте. Климатические изменения антропогенного происхождения: причины и возможные последствия. Измерение химических загрязнений природных сред. Озоновая проблема. Перенос загрязнений в природных средах. Стойкие и разрушаемые загрязнители. Тяжёлые металлы: эмиссия, перенос, формы существования, трансформация, токсикология. Экологическое нормирование и экспертиза качества и жизнеспособности среды. Риск для здоровья человека и экологический риск. Энергетические ресурсы. Прогнозы энергопотребления. Влияние тепловой энергетики на окружающую среду. Проблемы атомной энергетики. Радиоактивные отходы и их утилизация. Радиоактивные газоаэрозольные выбросы АЭС: образование и очистка. Расчёт допустимых выбросов радионуклидов в атмосферу и сбросов в водную среду. Защита населения при авариях на предприятиях ядерного топливного цикла (ЯТЦ). Последствия аварии на Чернобыльской АЭС. Строительная экология. Аналитический доклад ООН (1987) «Наше общее будущее» - констатация невозможности разработки и решения крупных проблем природопользования вне их связи с проблемами социальными, политическими и экономическими. Устойчивое развитие – развитие общества на базе неистощительного, экологически целесообразного природопользования, обеспечивающего высокое качество жизни людей в ряду поколений (здоровье, высокая продолжительность деятельной жизни, здоровая среда обитания, экологическая безопасность). Главные условия реализации концепции устойчивого развития.

(3.6) ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ, ЭНВАЙРОНМЕНТАЛИСТИКА, УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

Промышленная экология. Воздействие различных промышленных предприятий, их комплексов и техносферы в целом на природную среду. Влияние условий природной среды на функционирование предприятий и их комплексов. Моделирование, расчёт и прогноз загрязнений. Инженерная защита окружающей среды. Стандартизация и нормирование качества окружающей среды. Санэпиднадзор и организационно-правовая форма экологического контроля. Экологическое аудирование. Экологическая экспертиза и сертификация. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг. Инженерная экология городского хозяйства. Энергосбережение. Ресурсосбережение. Защита технических средств, изделий и материалов от действия окружающей среды: геологические, климатические, механические, физические, химические и биологические факторы. Биокоррозия техносферы: живые организмы – источники повреждения техники, материалов, изделий, сооружений. Экологически чистые производства. Малоотходные и безотходные производства. Экологические технологии использования нетрадиционных источников энергии. Новые «экологичные» и «биостойкие» композиционные материалы. Оборудование для очистки, переработки и утилизации отходов. Создание экологически безопасного промышленного и другого оборудования. Экология топливно-энергетических комплексов. Экология атомной энергетики. Транспортная экология. Строительная экология. Мелиоративная экология. Аналитический доклад ООН (1987) «Наше общее будущее» - констатация невозможности разработки и решения крупных проблем природопользования вне их связи с проблемами социальными, политическими и экономическими. Устойчивое развитие – развитие общества на базе неистощительного, экологически целесообразного природопользования,

обеспечивающего высокое качество жизни людей в ряду поколений (здоровье, высокая продолжительность деятельной жизни, здоровая среда обитания, экологическая безопасность). Главные условия реализации концепции устойчивого развития.

(4.1) ВАЛЕОЛОГИЯ, УЧЕНИЕ О ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА И ЧЕЛОВЕЧЕСТВА В ЦЕЛОМ

Неоднозначность отношения к валеологии как к науке в среде специалистов, в общественных и религиозных кругах. Дискуссия о необходимости ввести валеологию в качестве отдельного предмета в структуру общего образования, аргументы «за» и «против». Валеология как информационный фонд деятельности по оптимальному удовлетворению основных жизненных потребностей человека. Классификация жизненных потребностей человека. Связь валеологии с медициной, физической культурой, спортом, социальной экологией и биологией человека. Концепция здорового образа жизни (ЗОЖ). Понятие «Лестницы ЗОЖ». Комплексное определение и составляющие понятия «здоровье». Физическое, психическое и духовное здоровье личности. Двигательная активность и здоровье. Гиподинамия. Рациональное питание и лечебные диеты. Витамины, микроэлементы, клетчатка как важнейшие компоненты пищи. Закалка организма: физиологический механизм и методики закаливания. Оздоровительное общение с природой (в широком смысле) как компонент ЗОЖ. Нетрадиционные формы физической культуры и медико-физиологические аспекты индийской йоги, различных восточных единоборств, шейпинга, бодибилдинга, аэробики, всевозможных дыхательных гимнастик и других направлений. Здоровье человека в условиях интенсивных информационных потоков. «Компьютерные» перегрузки у детей и взрослых. Эволюция иммунитета современного человека. Увеличение частоты аллергических заболеваний в современной человеческой популяции. Появление новых заболеваний. Валеология межличностных отношений. Валеология семейной жизни. Стресс и стрессоустойчивость. Профилактика и преодоление вредных для здоровья привычек (пагубных пристрастий). Пьянство и алкоголизм. Наркомания. Токсикомания. Табакокурение. Азартные игры. Половая распущенность. Личная и общественная гигиена как составляющие ЗОЖ. Валеология как оздоровительно-профилактический раздел медицины на стыке с другими научными дисциплинами о природе, обществе, человеке. Аналитический доклад ООН (1987) «Наше общее будущее» - констатация невозможности разработки и решения крупных проблем природопользования вне их связи с проблемами социальными, политическими и экономическими. Устойчивое развитие – развитие общества на базе неистощительного, экологически целесообразного природопользования, обеспечивающего высокое качество жизни людей в ряду поколений (здоровье, высокая продолжительность деятельной жизни, здоровая среда обитания, экологическая безопасность). Главные условия реализации концепции устойчивого развития.

(4.2) ЭПИДЕМИОЛОГИЯ, ИНФЕКЦИОННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

История эпидемиологии. Самые известные эпидемии и пандемии в истории человечества. Великие врачи-эпидемиологи, их научный и жизненный подвиг. Массовые инфекционные заболевания. Природная очаговость. Резервуары и переносчики инфекции. Связь эпидемиологии с микробиологией, вирусологией, паразитологией, иммунологией, гигиеной, клинической медициной. Классификация различных инфекционных и паразитарных заболеваний. Группы возбудителей инфекционных и паразитарных заболеваний. Карантин и обсервация. Дезинфекция, дезинсекция и дератизация – важнейшие противоэпидемические мероприятия. Описание конкретного инфекционного заболевания по развернутому плану (есть в данном пособии). Профилактика инфекционных заболеваний. Создание вакцин и профилактические прививки. Особенности лечения инфекционных и паразитарных заболеваний различных групп. Использование антибиотиков и сульфаниламидных препаратов при лечении бактериальных инфекций. Противовирусная лекарственная терапия. Противогельминтные средства. Взаимодействие эпидемиологии и ветеринарии. Санитарно-эпидемический контроль.

(4.3) ТЕРАПИЯ, ВНУТРЕННЯЯ МЕДИЦИНА (ВНУТРЕННИЕ БОЛЕЗНИ ЧЕЛОВЕКА)

Терапевтическая анатомия и физиология дыхательной системы, пищеварительной системы, сердечнососудистой системы, выделительной системы, системы органов кроветворения и иммунопоэза; заболевания органов дыхания и пищеварения, сердца и сосудов, нарушения иммунитета, профессиональные вредности и связанные с ними заболевания, заболевания органов выделительной системы. Терапевтические методы исследования. Фармацевтический арсенал терапевта. Иммуно-

логия и аллергология. Лабораторная диагностика в терапии. Ревматология. Токсикология. Интенсивная терапия.

(4.4) ХИРУРГИЯ, ТРАВМАТОЛОГИЯ И ОРТОПЕДИЯ

Медицинская анатомия человека (скелет и мускулатура, спланхнология, нервы и сосуды...). История хирургии от глубокой древности до наших дней. Классификация разделов хирургии. Травматология и хирургия. Трансплантология. Хирургия в спортивной медицине. Ортопедия и ортопедическая хирургия. Наркоз в хирургии. Антисептика и асептика в хирургии. Урология. Нейрохирургия. Детская хирургия. Восстановительная хирургия. Пластическая хирургия. Военно-полевая хирургия. История изучения боевой травмы. Плевральная хирургия. Кардиохирургия. Хирургия сосудов. Хирургия органов брюшной полости. Описание конкретных операций, отдельных хирургических методик и приёмов. Фармакология и хирургия. Использование технических средств в хирургии: лазеры, ультразвук, компьютеры, датчики, рентген, УВЧ-генераторы, криогенная техника. Протезирование. Искусственные органы.

(4.5) СПЕЦИАЛЬНЫЕ РАЗДЕЛЫ МЕДИЦИНЫ

Медицинская кибернетика. Космическая медицина. Авиационная медицина. Инженерная физиология. Профилактическая медицина. Клиническая медицина. Медицинская косметология. Офтальмология. Оториноларингология. Стоматология. Фтизиатрия. Рентгенология. Урология. Гинекология. Андрология. Медицинская сексология. Репродуктивная физиология. Акушерство. Диетология. Медицинская техника. Нетрадиционная медицина. Санитарная экология и санитарная химия. Коммунальная гигиена и медицина. Физиотерапия. Спортивная медицина. Оздоровительные методики. Собираемое понятие «Восточная медицина». Экстренная медицинская помощь. Экстремальная физиология и медицина. Медицина катастроф. Реаниматология. Анестезиология. Судебная медицина. Ветеринарная медицина. Патохимия.

(4.6) ФАРМАКОЛОГИЯ

Фармакокинетика и фармакодинамика. Аллопатия и гомеопатия. Фармакогнозия. Фармация. Разнообразие лекарственных форм. Классификация лекарственных препаратов. Характеристика конкретных групп лекарственных препаратов или отдельных лекарств (по развёрнутому плану; смотри данное пособие). Фитотерапия. Ароматерапия. Лечение фитонцидами. Лабораторные животные в фармакологии. Токсикология. Клиническая фармакология. История фармакологии. Организация классической и современной аптеки. Работа провизора. Научный латинский язык в фармакологии и фармации. Основные (действующие) и вспомогательные вещества в лекарственных препаратах.

(4.7) ГРАЖДАНСКАЯ ОБОРОНА. ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ. ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ.

Понятие чрезвычайной ситуации (ЧС). Классификация ЧС. Защита населения в ЧС – одна из главных задач гражданской обороны (ГО). Способы защиты населения: своевременное оповещение; противорадиационная и противохимическая защита; укрытие людей в защитных сооружениях; использование средств индивидуальной защиты (СИЗ); проведение эвакуационных мероприятий (рассредоточение и эвакуация населения из городов в загородную зону). Обучение населения по тематике ГО и ЧС. Защита продовольствия, систем водоснабжения и водозабора от заражения радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами. Радиационная, химическая и бактериологическая разведка. Дозиметрический контроль. Лабораторный химический контроль. Лабораторный бактериологический контроль. Профилактические противопожарные мероприятия. Профилактические противозидемические мероприятия. Профилактические санитарно-гигиенические мероприятия силами ГО ЧС. Спасательные и неотложные аварийно-восстановительные работы (СНАВР) в очагах поражения. Санитарная обработка людей в очагах поражения. Обеззараживание техники, одежды, обуви, территории и сооружений. Виды, назначение, конструкция, оборудование и эксплуатация различных защитных сооружений. Средства защиты (СЗ) органов дыхания. СЗ кожных покровов. Карантин. Обсервация. ЧС техногенного характера. Транспортные аварии и катастрофы. Пожары, взрывы, угроза взрывов. Аварии с выбросом (с угрозой выброса) химически опасных веществ (ХОВ), радиоактивных веществ, биологически опасных веществ (БОВ). Внезапное обрушение зданий, сооружений. Аварии на электроэнергетических системах. Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения. Аварии на очистных сооружениях. Гидродинамические аварии. ЧС природного характера. Геофизические опасные явления. Землетрясения. Геологические опасные явления:

оползни, сели, пыльные бури, обвалы, осыпи, эрозия. Метеорологические и агрометеорологические опасные явления: бури, ураганы, смерчи, крупный град, ливень, сильный снегопад, сильный мороз, заморозки, сильная жара, засуха. Морские гидрологические опасные явления: тайфуны, цунами, шторм, ранний ледяной покров, непроходимый лёд, отрыв прибрежных льдов. Гидрологические опасные явления: наводнения, половодье, заторы, низкие уровни вод. ЧС экологического характера. Характеристика очагов поражения. Очаг ядерного поражения. Очаг химического поражения. Очаг бактериологического поражения. Конфликтные и бесконфликтные ЧС. Конфликтные ЧС: военные столкновения, экономические кризисы, экстремистская политическая борьба, социальные взрывы, национальные и религиозные конфликты, терроризм, разгул уголовной преступности и т.п.

(4.8) МЕДИЦИНА КАТАСТРОФ. ЭКСТРЕННАЯ МЕДИЦИНА. ЭКСТРЕМАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА.

Основы организации и задачи Всероссийской службы медицины катастроф. Медико-тактическая характеристика (МТХ) очагов катастроф мирного и военного времени. МТХ очагов катастроф применительно к разным видам чрезвычайных ситуаций (ЧС). Организация лечебно-эвакуационного обеспечения (ЛЭО) пострадавшего населения в ЧС. Организация оказания медицинской помощи пораженным в очаге ЧС мирного и военного времени. Медицинская сортировка. Защита персонала и пациентов лечебных учреждений при ЧС разного вида. Черепно-мозговые травмы и мозговая кома: экстренная помощь, особенности транспортировки. Диагностика состояния клинической и биологической смерти. Сердечно-лёгочная реанимация (СЛР) в полевых условиях: прекардиальный удар (ПУ), искусственная вентиляция лёгких (ИВЛ) и непрямой массаж сердца (НМС). СЛР в условиях стационара. Постреанимационные осложнения. Медицинская помощь после возвращения к жизни (интенсивная терапия). Предвестники внезапной повторной остановки сердца. Поражающее действие электрического тока. Фибрилляция сердца и дефибрилляция. Правила обесточивания пострадавших в очагах электрического поражения. Первая помощь при поражениях электрическим током разной интенсивности. Поражение молнией. Виды утопления: бледное и синее (истинное). Особенности оказания помощи при разных видах утопления. Причины смерти в первые минуты после спасения при утоплении и медицинская помощь в первые часы после спасения. Помощь при отёке лёгких. Помощь при бледном утоплении после извлечения из холодной воды зимой. Помощь при инородных телах верхних дыхательных путей. Психическая травма и суицид. Психотерапевтическая помощь при актуальных угрозах и попытках самоубийства. Правила поведения при обнаружении попытки самоубийства. Первая помощь при повешении. Помощь во время приступа эпилепсии. Истерический припадок и кликушество. Провокация паники. Снохождение (лунатизм). Внезапная потеря сознания: коллапс и обморок. Помощь при эмоциональном стрессе. Помощь при интоксикации (отравлении) разными веществами. Помощь при нарушении сердечного ритма. Помощь при гипертермии (тепловом и солнечном ударе). Помощь при гипотермии (переохлаждении). Помощь при ожогах и обморожениях. Травматический шок и его значение в медицине катастроф. Синдром длительного сдавливания. Правила извлечения пострадавших из-под обломков и завалов. Правила поведения во время или при угрозе землетрясения. Правила поведения во время паники, уличных беспорядков или столкновений. Помощь при аллергии и аллергическом шоке. Помощь при сильных кровотечениях и переломах. Помощь больным сахарным диабетом в критических для них ситуациях. Помощь при гипертоническом кризе. Помощь во время приступа мигрени. Помощь при родах вне стационара. Психологическая и медицинская помощь при потере или угрозе потери родных и близких. Обучение людей выживанию в экстремальных природных, техногенных и социальных условиях. Классификация ран и их обработка на месте происшествия.

(4.9) ОСНОВЫ ВОЕННОГО ДЕЛА. ОБОРОНА ГОСУДАРСТВА. САМООБОРОНА.

Военная доктрина и Вооруженные Силы Российской Федерации (ВС РФ). Виды ВС РФ и рода войск, их структура, назначение, техническое оснащение и вооружение. Современные средства поражения. Оружие массового поражения (ОМП): ядерное, химическое, биологическое. Новые виды ОМП: геофизическое, лучевое, радиологическое, радиочастотное, инфразвуковое. Разновидности ядерного оружия: атомная бомба, водородная бомба, нейтронное оружие. Боевые химические токсические вещества (БТХВ): нервнопаралитического, общедовитого, удушающего, кожно-нарывного, раздражающего, психохимического действия. Токсины как БТХВ. Фитотоксикианты. Сильнодействующие ядовитые вещества на объектах экономики (СДЯВ), их выбросы или угроза выброса как ЧС. Патоген-

ные микроорганизмы в основе биологического оружия: бактерии, вирусы, риккетсии, грибки. Боевые лазеры и лучевые ускорители: от фантастики к реальности. Современное обычное оружие. Современные боеприпасы: осколочные, шариковые, фугасные, боеприпасы объёмного взрыва, зажигательные. Особенности современной профессиональной подготовки военнослужащих. Понятие гражданской самообороны. Самооборона без оружия от вооруженного противника. Средства гражданской самообороны и защиты. Безопасность и защита жилища. Выживание человека в экстремальных условиях природной, техногенной, социальной среды. Военный профессионализм.

(4.10) КРИМИНАЛИСТИКА. СУДЕБНАЯ МЕДИЦИНА.

Методы, применяемые при раскрытии преступлений. Тактика, техника собирания и исследования судебных доказательств. Трасология – наука о различных следах преступления и преступника. Антропология и криминалистика. Биология, химия, физика в криминалистике. Математические методы и информационные компьютерные технологии в криминалистике. Криминалистика и судебная медицина. История и предмет судебной медицины. Медицинские и биологические проблемы, возникающие в следственной и судебной практике. Судебно-медицинская экспертиза. Объекты судебно-медицинской экспертизы: живые лица, трупы, вещественные доказательства, материалы следственных и судебных дел. Исследование причин расстройства здоровья и смерти от различных видов внешнего воздействия. Методика выявления и изучения причин дефектов медицинской помощи. Методики определения причин, условий и давности наступления смерти. Установление личности подозреваемого, потерпевшего и других лиц, причастных к делу, по медицинским и медико-биологическим критериям (судебно-медицинская идентификация личности). Методы и значение исследования ДНК в криминалистике и судебной медицине. Дактилоскопия в криминалистике. Установление биологического возраста по останкам. Общий алгоритм судебной медицинской экспертизы.

(5.1) ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Химическая технология – наука о промышленном способе переработки сырья в продукты потребления и средства производства. История развития химической промышленности и химической технологии в мире и в стране. Перспективы и основные направления развития химической технологии на современном этапе: безотходные (малоотходные) производства, технологическое комбинирование, энергосберегающие технологии, агрегаты большой единичной мощности, новые методы интенсификации химико-технологических производств. Классификация химико-технологических процессов. Использование законов химической кинетики при разработке технологических процессов. Гомогенные и гетерогенные процессы в химической технологии. Каталитические процессы в химтехнологии. Гомогенный и гетерогенный катализ. Химико-технологические системы (ХТС). Принцип наилучшего использования сырья. Классификация и свойства природного сырья. Масштабы потребления различных видов сырьевых ресурсов и воды в химической промышленности. Приёмы увеличения степени использования сырья: смещение равновесия в обратимых процессах, избыток реагентов, подавление побочных реакций, применение противотока и другие. Принцип наибольшей интенсивности процесса в ХТС. Принцип наилучшего использования энергии. Энергетический (энтальпийный) баланс. Снижение тепловых потерь и регенерация тепла. Принцип технологической соразмерности (качественная оптимизация процессов). Производство водорода из природного газа в энерготехнологической системе двухступенчатой конверсии и очистка продукта. Получение технологических газов для производства аммиака и метилового спирта на основе процесса конверсии метана. Производство аммиака. Производство разбавленной азотной кислоты. Производство серной кислоты и олеума. Производство метилового спирта. Производство этилового спирта прямой гидратацией этилена. Основные типы химических реакторов, Примеры их использования в технологии важнейших химических продуктов. Мембранная технология разделения смесей веществ. Переработка фосфорсодержащего сырья. Каталитические процессы нефтепереработки (каталитический крекинг). Производство полиэтилена. Электрохимическое производство хлора и каустической соды. Описание химического производства конкретного вещества.

(5.2) БИОТЕХНОЛОГИИ

Биотехнологии – комплекс современных наук и технологий. Генная инженерия и генная терапия. Клеточные культуры и их использование. Клонирование живых организмов. Использование достижений молекулярной и клеточной биологии, направленных на получение различных продуктов при

помощи живых организмов и их компонентов (генов, ферментов, белков и т.д.). Открытие структуры ДНК и появление технологии рекомбинантных ДНК с использованием ферментов рестрикции. Открытие лекарств – фундаментальное медицинское приложение биотехнологии. Взаимодействие геномики и протеомики в современной фармакологии; автоматизация проб биохимического связывания в малых чипах (микроматрицах), сортировка различных химических соединений по эффективности против белков, вызывающих заболевания. Разработка нанодатчиков для определения белковой и генной экспрессии в отдельных клетках организма, оценка клеточного здоровья на ранних стадиях заболевания. Генная терапия – получение необходимых генов и доставка их в заболевшие органы и ткани организма для преодоления метаболического дефицита или иного заболевания. Применение нанотехнологий в генной терапии для транспорта генов непосредственно в пораженные клетки. Роль биотехнологий в профилактике различных заболеваний. Получение вакцин нового поколения методами рекомбинантных ДНК. Разработка методов получения вакцин растительного происхождения из генетически модифицированных растений для приёма вакцин с пищей. Стволовые клетки и их использование в практической медицине. Трансгенные организмы в биотехнологии. Иммунология как раздел биотехнологии. Изучение стволовых клеток красного костного мозга – ключ к познанию регенеративных свойств разных органов. Клеточная терапия в регенерационной медицине. Принципиальные отличия на клеточном уровне в клонировании растительных и животных организмов. Использование малодифференцированных стволовых клеток в качестве доноров ядер для клонирования млекопитающих. Проблемы, связанные с клонированием человека. Терапевтическое клонирование соматических клеток человека для лечения повреждённых тканей и органов. Репродуктивное клонирование человека. Технология создания трансгенных организмов. Использование ретровирусов в качестве векторов для переноса генетического материала в геном изменяемого организма. Направленное изменение генов в биотехнологии. Направленное замещение генов. Разработка методов генодиагностики наследственных заболеваний. Тканевая инженерия как направление биотехнологии. Наномедицина. Полимеразные цепные реакции (ПЦР) в биотехнологии и медицинской диагностике.

(5.3) ПРИРОДООХРАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Промышленная экология. Воздействие различных промышленных предприятий, их комплексов и техносферы в целом на природную среду. Влияние условий природной среды на функционирование предприятий и их комплексов. Моделирование, расчёт и прогноз загрязнений. Инженерная защита окружающей среды. Стандартизация и нормирование качества окружающей среды. Санэпиднадзор и организационно-правовая форма экологического контроля. Экологическое аудирование. Экологическая экспертиза и сертификация. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг. Инженерная экология городского хозяйства. Энергосбережение. Ресурсосбережение. Защита технических средств, изделий и материалов от действия окружающей среды: геологические, климатические, механические, физические, химические и биологические факторы. Биокоррозия техносферы: живые организмы – источники повреждения техники, материалов, изделий, сооружений. Экологически чистые производства. Малоотходные и безотходные производства. Экологическая техника использования нетрадиционных источников энергии. Новые «экологичные» композиционные материалы. Оборудование для очистки, переработки и утилизации отходов. Создание экологически безопасного промышленного и другого оборудования. Экология топливных энергетических комплексов. Экология атомной энергетики. Транспортная экология. Строительная экология. Мелиоративная экология. Аналитический доклад ООН (1987) «Наше общее будущее» – констатация невозможности разработки и решения крупных проблем природопользования вне их связи с проблемами социальными, политическими и экономическими. Устойчивое развитие – развитие общества на базе неистощительного, экологически целесообразного природопользования, обеспечивающего высокое качество жизни людей в ряду поколений (здоровье, высокая продолжительность деятельности жизни, здоровая среда обитания, экологическая безопасность). Главные условия реализации концепции устойчивого развития.

(5.4) ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Экспертиза пищевого сырья, полуфабрикатов и различных готовых пищевых продуктов с использованием физических, химических, биохимических, биологических методов. Технология дегустации.

Классификация пищевых продуктов и связанных с ними технологий. Оборудование домашней кухни, санитарные требования к пищевым продуктам, условиям и технологиям их обработки. Полезное и вредное воздействие микроорганизмов на пищевые продукты. Пищевые токсикоинфекции. Заболевания, передающиеся через пищу. Пищевые отравления, их классификация и первая помощь. Бытовая очистка и обеззараживание воды для пищевых целей. Промышленная подготовка воды для пищевых производств. Вкусовые добавки. Ароматизаторы. Пищевые красители. Пряности. Специи. Пряно-ароматические растения: разнообразие, культивирование, заготовка, использование. Растительные пигменты как пищевые красители. Виды овощей, особенности их переработки и пищевого использования. Паслёновые культуры. Картофель. Капустные культуры. Тыквенные культуры. Луковые культуры. Корнеплодные культуры. Зеленные культуры. Содержание в овощах минеральных веществ, белков, жиров, углеводов, витаминов. Грибы в пищевых технологиях. Чай и способы его заваривания. Использование дикорастущих и культурных растений (трав, плодов, других частей) для добавок к чайному листу. Кофе и способы его приготовления. Какао-продукты в пищевых производствах. Мате – новый горячий напиток на российском пищевом рынке. Хлебные и крупяные злаковые культуры. Разнообразие мучного и крупяного пищевого сырья. Изделия из муки и круп. Технология выпечки. Макароны изделия. Бобовые культуры и использование их в пищевых технологиях. Растительные жиры и масла в пищевых производствах. Производство маргарина. Яйца птиц как пищевой продукт и кулинарное сырьё. Производство яичного порошка. Производство майонеза. Сравнительная кулинарно-технологическая характеристика куриных, перепелиных, страусиных яиц и яиц водоплавающих птиц. Молочные пищевые технологии. Питательная ценность и химический состав коровьего молока. Пастеризация и стерилизация молока. Производство концентрированного, сухого и сгущенного молока. Жирность молока. Кулинарное значение молока и молочных продуктов. Разнообразие и значение кисломолочных продуктов в питании человека. Микроорганизмы, используемые в кисломолочных производствах. Производство сливочного масла. Производство творога и сыров. Пищевая ценность рыбы и нерыбных продуктов моря. Кулинарное использование рыбы. Рыбная пищевая промышленность. Особенности кулинарной обработки ракообразных, моллюсков, иглокожих. Значение и место блюд из мяса, птицы, субпродуктов в питании. Физико-химические основы кулинарной тепловой обработки мяса, птицы, субпродуктов. Изменение белков, жиров, углеводов, витаминов, пигментов в ходе тепловой обработки пищевого сырья. Образование в ходе тепловой обработки экстрактивных веществ, придающих пище хороший вкус и аромат. Специи и пряности в мясной кулинарии. Роль запасов в экономном ведении домашнего хозяйства. Способы хранения и консервирования кулинарного сырья. Технология заготовки овощей, фруктов, ягод. Сахар, его роль в кулинарии и в питании человека. Пищевое значение сахарозы, фруктозы и глюкозы. Вкусовые заменители сахара. Желирующие вещества, их происхождение, физико-химические свойства и использование в пищевых производствах. Особенности приготовления мороженого. Кондитерские пищевые производства.

(5.5) МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ. ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ

Экспертиза различных материалов с использованием физических и химических методов. Древесина как конструкционный материал. Древесина разных видов деревьев и её технологические характеристики. Область применения древесины в современном производстве. Виды лесоматериалов и способы их получения. Производство древесностружечных (ДСП) и древесноволокнистых плит (ДВП) из безопасных для человека материалов. Методы обработки древесины и способы отделки изделий. Утилизация отходов древесины – эколого-технологическая проблема. Зависимость технологических свойств от рода древесины и её состояния. Клеи для древесины и их свойства. Изготовление коллекции спилов различных деревьев и кустарников. Металлы как конструкционные материалы. Применение металлов и их сплавов на производстве и в быту. Конструкционные свойства металлов и сплавов и их предназначение в изделиях. Технологические свойства металлов. Виды чугуна и стали, их свойства и области применения. Твёрдые сплавы и металлокерамические материалы. Виды проволоки, их получение и использование. Листовой сортимент металлов и сплавов. Фольга на производстве и в быту. Пайка металлических изделий и материалов. Коррозия металлов и их защита. Утилизация отходов металла. Полимерные пластмассы, стекло и композиты как конструкционные материалы. Виды полимерных пластмасс и их свойства: реактопласты и термопласты. Наполнители

и их влияние на свойства пластмасс. Преимущества и недостатки полимерных пластмасс. Вторичная переработка и утилизация пластмасс. Экологичность различных видов полимерных материалов и их влияние на здоровье человека. Проблема поливинилхлорида (ПВХ). Композиционные материалы из стеклянных волокон, тканей и полимеров (стеклопластики), их разнообразие и области применения. Химия и физика стекла. Стекольные производства и их продукция. Техническая и художественная обработка стекла. Волокна и ткани: разнообразие, свойства, получение, технологические свойства. Натуральные растительные волокна, их строение, химический состав и физико-химические свойства. Натуральные волокна животного происхождения, их строение, химический состав и физико-химические свойства. Сравнительные характеристики различных тканей из волокон растительного, животного, синтетического и смешанного происхождения. Материалы – объекты художественной обработки. Прикладное художественное материаловедение.

(5.6) РАСТЕНИЕВОДСТВО. АГРОТЕХНОЛОГИИ

Аграрные технологии: выращивание различных культурных растений пищевого, технического и декоративного значения (выбрать конкретную группу или отдельную культуру). Особенности агротехники открытого и закрытого грунта. Защита культурных растений от вредителей и болезней. Искусственные сообщества культурных растений. Отрасли растениеводства и их краткая характеристика: овощеводство открытого и закрытого грунта, плодово-ягодные культуры, полеводство. Цветоводство. Садово-парковое искусство. Направления растениеводства в Московском регионе. Типы почв и их подготовка к выращиванию растений. Использование удобрений в растениеводстве. Севообороты и почвенное плодородие. Мелиорация и растениеводство. Сорные растения, их классификация и борьба с ними. Предупредительные и истребительные технологии борьбы с сорными растениями. Вредители и болезни культурных растений. Защита культурных растений. Пестициды и охрана окружающей среды. Селекция растений. Гибриды в растениеводстве. Сорты культурных растений и их районированность. Посевной материал и подготовка семян к посеву. Способы размножения культурных растений. Факторы роста и развития агрокультур. Технологические приёмы ухода за агрокультурами. Потребность агрокультур в питании на различных стадиях вегетации. Технологическая и биологическая спелость агрокультур. Выращивание рассады и овощей в домашних условиях. Выращивание лекарственных и пряно-ароматических растений в городской квартире. Домашняя оранжерея. Культурные растения на балконе. Декоративное растениеводство открытого грунта. Ассортимент декоративных деревьев, кустарников и травянистых растений. Аквариумные растения, их разнообразие и выращивание.

(5.7) ЖИВОТНОВОДСТВО. ВЕТЕРИНАРНАЯ ЗАЩИТА. ДОМАШНИЙ ЗООУГОЛОК.

Основные группы и виды сельскохозяйственных млекопитающих и птиц. Отрасли животноводства. Подмосковное животноводство. Классификация животноводческих технологий, предприятий и видов продукции. Продуктивность сельскохозяйственных животных. Основные элементы технологии производства продукции животноводства: содержание, кормление, разведение, ветеринарная защита. Переработка продукции животноводства. Зоотехнические мероприятия. Охрана окружающей среды от загрязнения животноводческими предприятиями. Корма для сельскохозяйственных животных, способы их заготовки, переработки и хранения. Нормированное кормление сельскохозяйственных животных и питательность кормов. Наиболее распространенные породы сельскохозяйственных животных. Генетика и селекция сельскохозяйственных животных. Функции ветеринарной службы. Наиболее распространенные и наиболее опасные болезни сельскохозяйственных животных. Болезни животных, опасные для человека. Антропозоозы. Первичная обработка и переработка молока. Первичная обработка и переработка мяса. Маркетинг продуктов животноводства. Правила реализации продуктов животноводства на рынках и в розничной сети. Кролиководство. Декоративные кролики. Клеточное пушное звероводство: норка, лисица, песец, нутрия. Коневодство. Пчеловодство. Шелководство. Кинология и служебное собаководство. Собака в доме. Кошка в доме. Основные принципы содержания птиц, уход за птицами. Прикладная ихтиология, декоративное аквариумное рыбоводство. Обычные и морские аквариумы. Прикладная герпетология и террариумистика. Манипуляции с амфибиями и рептилиями. Содержание живых кормов для различных домашних животных. Болезни и патологические состояния амфибий и рептилий, профилактика и лечение. Выкармливание осиротевших птенцов. Дрессировка и обучение попугаев. Предупреждение гиподинамии

птиц. Болезни и патологические состояния у птиц, содержащихся в неволе: осмотр, диагностика, лечение и профилактика. Мелкие млекопитающие зооуголков, особенности их биологии и содержания. Ветеринарная защита мелких млекопитающих, собак, кошек. Вакцинирование птиц, собак, кошек. Искусственные гнездовья для птиц и летучих мышей в лесопарковых хозяйствах и на дачных участках. Подкармливание зимующих видов птиц.

(5.8) ЛАНДШАФТНЫЙ ДИЗАЙН. ЗЕЛЁНАЯ АРХИТЕКТУРА. САДЫ И ПАРКИ.

Ландшафтная архитектура. Экология и эстетика ландшафта. Архитектурная бионика. Концепция «экополиса». Зелёная архитектура. Садово-парковое искусство. Садово-парковая архитектура. Проектирование и создание искусственных водоёмов эстетического, рекреационного назначения в сочетании с садово-парковыми элементами и малыми архитектурными формами. Альпинарии в саду и парке. Фонтаны в садах и парках. Проектирование и создание ботанических садов и дендрариев. Описание конкретных садов, парков, дендрариев: история, ботаническая коллекция, архитектурные сооружения, ландшафтный дизайн, перспективы развития. Растения у фасадов, на фасадах, во дворах, в интерьерах различных зданий и сооружений. Растительная тематика в архитектурных формах и украшениях. Строительные материалы, их разнообразие, происхождение, технические и декоративные свойства. План-проект озеленения различных территорий: городской и загородный парк, зона отдыха, сквер, детский оздоровительный лагерь, пансионат, питомник лекарственных растений. Подбор растений для садов и парков. Прикладная дендрология.

(5.9) ЛЕСОВЕДЕНИЕ. ЛЕСОВОДСТВО. ЛЕСНОЕ И ЛЕСОПАРКОВОЕ ХОЗЯЙСТВО.

Планетарная, биосферная роль лесов. История учения о лесе. Лес как биогеоценоз. Леса как компонент ландшафтов. Структура леса, функции и взаимодействие его компонентов. Сообщество лесных растений (лесной фитоценоз). Сообщество лесных животных (лесной зооценоз). Лесные грибы. Лесные лишайники. Водоросли, растущие в лесу на почве и на стволах деревьев. Лесные почвы и обитающие в них организмы. Разнообразие лесных почв. Лесной микроклимат. Разнообразие типов лесов в составе лесного покрова планеты. География лесов. Классификация лесов по особенностям состава и развития. Вечнозелёные леса. Светлохвойные леса. Тёмнохвойные леса. Лиственные леса планеты. Листопадные леса. Жестколистные леса. Мелколиственные леса. Широколиственные леса. Тропические леса. Муссонные леса. Мангровые леса. Смена растительных сообществ леса во времени (лесные сукцессии) и в пространстве (гидросерии). Особенности лесов умеренного пояса. Вертикальная структура леса: ярусы и подъярусы. Древесный ярус леса. Виды деревьев-эпифитов (средообразователей) лесных сообществ. Сосновые леса. Еловые леса. Дубравы. Берёзово-осиновые леса. Ольшаники. Лесные кустарники. Травяно-кустарничковый ярус леса. Лишайниково-моховый ярус леса. Изменение лесов планеты в историческое время. Влияние человека на лесной покров планеты. Леса как возобновляемый природный ресурс. Леса коренные и вторичные (производственные). Классификация лесов по хозяйственному значению. Леса заповедные, водоохранные, почвозащитные, рекреационные. Методы ведения лесного хозяйства: выращивание и улучшение леса, повышение его продуктивности. Лесная и деревообрабатывающая промышленность. Древесина как конструкционный материал. Лесное хозяйство – поставщик промышленной целлюлозы. Перспективы развития лесопромышленных комплексов и лесной биотехнологии. Оздоровительное, рекреационное значение леса. Городское лесопарковое хозяйство. Экологическое просвещение населения в лесопарках. Основные типы городских зелёных насаждений и их характеристики: городские парки, сады, скверы, бульвары, рядовые посадки, внутриквартальные насаждения, вертикальное озеленение. Видовой состав деревьев и кустарников для озеленения Москвы. Декоративная дендрология. Интродукция и акклиматизация деревьев и кустарников. Шедевры садово-парковой архитектуры на территории Москвы и Подмосковья. Московские ботанические сады. Формирование кроны у древесно-кустарниковых растений. Создание пейзажных групп деревьев и кустарников. Уход за зелёными насаждениями. Особенности размножения деревьев и кустарников. Вредители и болезни деревьев и кустарников. Защита растений от вредителей и болезней. Привлечение птиц в сады и парки. Способы сохранения и восстановления природы при строительстве. Биопозитивные берегоукрепительные сооружения.

(6.1) БИОФИЗИКА. БИОНИКА. БИОКИБЕРНЕТИКА. ИНЖЕНЕРНАЯ БИОЛОГИЯ.

Живой организм как открытая сложная система, преобразующая потоки энергии, вещества и информации. Предмет, задачи и технический арсенал биофизики. Химические основы биофизики. Физика и химия нуклеиновых кислот. Физика структуры, свойств и синтеза белков. Физика ферментов и биокатализ. Физика и химия биологических мембран. Биоэнергетика дыхательной цепи. Механохимические системы. Биофизика и биохимия мышц. Физика и химия нервного импульса. Биоакустика как самостоятельная наука. Биомеханика и её направления. Фотобиологические процессы. Электробиология живых организмов. Магнитобиология живых организмов. Проблемы биофизики сложных систем. Кибернетическая система живого организма. Живой организм в техническом окружении. Модели рефлекторного поведения в кибернетике. Модели сложных форм поведения. Психобионетика – модели индивидуального поведения человека. Предмет, задачи и методы бионики. Биологические анализаторы и их технические аналоги. Бионические проблемы распознавания образов. Нейробионика и проблемы преобразования информации в нейроне. Нейронные цепи и сети, их технические аналоги. Мнемобионика. Бионический подход к изучению локомоции. Гидродинамика животных – раздел бионических исследований. Бионические исследования аэродинамики животных. Биологическая и техническая эхолокация. Биологические и технические системы ориентации и навигации. Бионическая эргономика – основы построения человеко-машинных систем. Конструкционная бионика. Архитектурная бионика. Гармония формообразования в архитектуре и в живой природе. Тектоника архитектурных и природных форм. Практика строительства лёгких пространственных конструкций на основе бионических исследований. Биосенсоры для нужд науки и промышленности. Биоэнерготехнологии. Биогеотехнологии. Биодegradация и биоконверсия вторичных ресурсов. Космическая биология. Магнитобиология. Радиационная биология.

(6.2) ХИМИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

Предмет и задачи химической физики. История химической физики. Химическая физика – наука о физических законах, управляющих строением и превращением химических веществ. Квантовая механика и химическая физика. Квантовая механика – основа теории химической связи, межмолекулярных взаимодействий и реакционной способности молекул. Теория цепных реакций. Теория абсолютных химических реакций. Квантовая химия и её методы. Определение электронной и атомно-молекулярной структуры химических частиц и образованных ими веществ. Химическая динамика – изменения во времени энергетических и структурных характеристик частиц. Химическая кинетика. Теория процессов горения и взрывов на основе химической кинетики. Химическая физика как электронная химия. Свободные радикалы и их свойства. Фотохимические реакции. Химические реакции в разрядах. Спектрально-оптические методы в химической физике. Масс-спектрометрия. Метод молекулярных пучков. Рентгеноструктурный анализ. Электронная микроскопия в химической физике. Электронография и ионография. Нейтронография и нейтроно-спектроскопические методы. Электронный парамагнитный резонанс (ЭПМР). Ядерный парамагнитный резонанс (ЯПМР). Метод спинового эха. Химическая поляризация электронов и ядер. Гамма-резонансная спектроскопия. Методы установления структурных и динамических свойств молекул с помощью мезонов и позитронов. Методы определения импульсов электронов в молекулах. Импульсные методы изучения быстрых процессов. Импульсный радиолиз. Лазерный фотолиз. Ударно-волновые методы в химической физике. Изучение механизмов элементарных актов химических превращений в газовой и конденсированной фазах. Кинетика неравновесных процессов. Роль колебательного возбуждения молекул. Разработка теории туннельных переходов в кинетике химических реакций. Особенности химических процессов при температурах, близких к абсолютному нулю. Химия низких температур. Химия высоких энергий. Химические реакции в плазме. Разработка и использование плазмохимических технологий. Ядерная химия – изучение химических последствий ядерных процессов. Химия трансураниевых элементов. Мезоатомы. Радиационная химия. Химические лазеры. Химико-физические аспекты катализа. Металлокомплексный катализ. Квантовохимическое обоснование особенностей электрохимических реакций.

(6.3) АСТРОФИЗИКА, ФИЗИКА КОСМОСА

Разделы физики, применяемые в астрономии. История астрономии. История астрофизики. Космогония. Физические основы астрономии. Философские вопросы астрономии. Законы движения планет. Движение тел под действием гравитации. Движение искусственных небесных тел. Орбиты космических аппаратов. Возможности космических исследований. Электромагнитное излучение небесных тел и методы его исследования. Космическое радиоизлучение и методы радиоастрономии. Оптические телескопы в астрономии. Спектры небесных тел и их анализ. Определение химического состава небесных тел по их спектрам. Определение температуры небесных тел по их спектрам. Эффект Доплера и его значение в астрофизических исследованиях. Определение масс небесных тел. Состав и происхождение Солнечной системы. Земля как планета. Геофизика. Движение Луны относительно Земли. Луна и приливы. Физическая природа Луны. Физические свойства больших планет Солнечной системы (на выбор). Основные причины различия физических свойств больших планет. Малые тела Солнечной системы и межпланетная среда. Физика и химия астероидов. Физика и химия комет. Метеорные потоки – остатки разрушившихся комет. Метеориты. Шкала звёздных величин. Основные свойства звёзд. Расстояния до звёзд. Температуры звёзд. Светимость звёзд. Размеры звёзд. Массы и плотность звёзд. Положение звёзд на диаграмме температура – светимость. Физическое состояние и химический состав звёздного вещества. Равновесие звёзд. Источники энергии звёзд. Белые карлики. Нейтронные звёзды. Переменные звёзды. Двойные звёзды. Цефеиды. Вспыхивающие звёзды и новые звёзды. Сверхновые звёзды. Солнце – ближайшая к нам звезда. Физическая природа солнечных пятен. Внешняя атмосфера Солнца: хромосфера и корона. Солнечные протуберанцы. Солнечный ветер. Активность Солнца и её влияние на Землю. Эволюция звёзд и Солнца. «Старение» звёзд. Конечные стадии эволюции звёзд. Млечный путь и структура Галактики. Звёздные скопления: рассеянные и шаровые. Движение звёзд. Вращение Галактики. Межзвёздная среда и её характеристики. Что такое межзвёздный газ? Ионизированный газ в межзвёздной среде. Атомарный газ в межзвёздной среде. Молекулярный космический газ. Межзвёздная пыль. Космические лучи и межзвёздное магнитное поле. Образование звёзд. Открытие галактик за пределами нашей Галактики. Эллиптические галактики. Спиральные галактики, их состав и строение. Взаимодействующие галактики. Галактики с активными ядрами. Квазары. Красное смещение и расширение Вселенной. Необратимые изменения во Вселенной. Модели Вселенной. Реликтовое излучение.

(6.4) ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В БИОЛОГИИ

Различные физические методы определения линейных параметров, объёма, массы и плотности биологических объектов. Измерение времени в биологических экспериментах. Определение возраста палеонтологических находок физическими и физико-химическими методами. Радиоуглеродный метод. Измерение и расчёт количества тепла, выделяемого и поглощаемого живыми организмами, их группами и сообществами. Измерение параметров гемодинамики (циркуляции крови) физическими методами. Измерение скорости течения и механического давления во внутренних жидких средах живых организмов. Оптическая микроскопия биологических объектов. Электронная микроскопия биологических объектов. Рентгеновская томография биологических объектов. Рентгеноструктурный анализ в молекулярной биологии. История исследования структуры ДНК с помощью рентгеноструктурного анализа. Методы измерения гидравлического сопротивления сосудов. Ультразвуковые методы исследования в биологии и медицине (УЗИ). Плетизмография. Определение радиационных нарушений в структуре ДНК по вязкости её растворов. Вискозиметрия. Оценка агрегируемости эритроцитов по показателям вязкости крови. Хроматография в биологии. Мембранная фильтрация и диализ. Электрофорез. Седиментация. Флюоресцентная спектроскопия. Флюоресцентные метки и зонды. Электронно-микроскопическая автордиография. Изотопная биоинтроскопия. Методы радиоспектроскопии – ядерный магнитный резонанс (ЯМР) и электронный парамагнитный резонанс (ЭПР). Абсорбционная УФ- и ИК-спектроскопия. Фотоколориметрия в биологии. Радиоспектроскопия. Цитофотометрия. Центрифугирование и ультрацентрифугирование. Сканирующая микрокалориметрия. Лазерная спектроскопия в биологии. Потенциометрия. Кулонометрия. Вольтамперометрические методы. pH-метрия. Кондуктометрия. Масс-спектрометрия. Обзор и классификация физических методов исследований, применяемых в современной биологии.

(7.1) ПЛАНЕТОЛОГИЯ. ФИЗИКА И ХИМИЯ ПЛАНЕТ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ.

Планеты Солнечной системы и их спутники: история изучения и краткие характеристики на основе современных данных. Планетология – синтез астрономических, физических и химических знаний с использованием достижений геофизики и геологии. Видимые движения планет. Взаимное расположение планет. Законы движения планет. Изучение планет при помощи оптического телескопа. Состав и происхождение Солнечной системы. Планета Земля. Движение Луны относительно Земли и лунные влияния на водную оболочку. Физическая природа Луны. Меркурий – ближайшая к солнцу планета. Физические свойства и история изучения Венеры. Химический состав литосферы и атмосферы Венеры. История изучения и физические свойства Марса. Химический состав поверхности и атмосферы Марса. Спутники Марса – Фобос и Деймос. Юпитер – самая крупная планета Солнечной системы. Спутники Юпитера. Сатурн, его кольца и спутники. История изучения Урана и Нептуна. Система Плутон – Харон. Основные причины различия физических свойств больших планет. Малые тела Солнечной системы и межпланетная среда. Астероиды. Кометы. Метеорные потоки – остатки разрушившихся комет. Метеориты.

(7.2) ИЗУЧЕНИЕ И ОСВОЕНИЕ КОСМОСА. КОСМОНАВТИКА. КОСМИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ.

История космических учений и представлений об освоении космоса человеком. Небесная механика и расчёт траектории космических аппаратов, ракет и орбитальных станций. История запуска первого в истории искусственного космического спутника Земли. Разнообразие и назначение современных искусственных спутников Земли. Спутники связи. Метеорологические спутники. Спутники на геостационарных орбитах. Способы запуска космических аппаратов и их техническое обеспечение. Активный и свободный полёт космического аппарата. Коррекция траектории космического аппарата. История полётов животных в космос и значение этих исследований. История и значение пилотируемых космических полётов. Профессия космонавта. Работа космонавта-исследователя на орбитальной космической станции. История развития космической биологии. Космическая физиология. Космическая психология. Действие факторов космического полёта на живые организмы. Стартовые перегрузки космического полёта и живые организмы. Действие невесомости на различных животных и человека. Метаболизм и размножение микроорганизмов в условиях невесомости. Рост и развитие растений в условиях невесомости. Общие проблемы биологических систем жизнеобеспечения на орбитальных космических станциях (БСЖО). Достижения и перспективы космической биотехнологии. Космическая радиобиология. Потоки тяжёлых ионов в космосе, их проникновение сквозь оболочки космических кораблей и станций и действие на живые организмы и человека. Радиационная безопасность экипажа космического аппарата в космическом полёте. Изучение процессов регенерации у различных животных в условиях невесомости.

(7.3) ИЗУЧЕНИЕ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА. КОСМИЧЕСКОЕ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЕ

Космическое землеведение как совокупность исследований Земли из космоса с помощью аэрокосмических методов и визуальных наблюдений. Космическая картография. Преимущества изучения Земли из космоса. Геолого-геоморфологические исследования Земли из космоса. Изучение подводного океанического рельефа из космоса с использованием многозональной съёмки в коротковолновой оптической области спектра. Стереоскопические снимки горных районов. Сейсмическое районирование по космическим снимкам. Исследование атмосферы из космоса и оперативная метеорологическая информация. Изучение из космоса гидросферы Земли. Океанологические спутники и оперативный обзор обширных акваторий. Изучение из космоса океанических течений. Ледовая космическая разведка. Космическая информация о водных ресурсах суши и её обработка. Определение из космоса уровня залегания грунтовых вод. Космическая гляциология – исследование горного и покровного оледенения, выявление пульсирующих ледников. Глобальная динамика ледников и изменения климата. Исследования из космоса почвенного и растительного покрова. Изучение сезонного увлажнения и влагозапаса почв аэрокосмическими методами. Исследование биологической продуктивности сообществ из космоса. Лесные пожары на космических картах. Прогнозы урожайности сельскохозяйственных культур в масштабах регионов по данным из космоса. Ранняя диагностика заболеваний растений и очагов повреждения растительности методами космического землеведения. Применение космической съёмки при геоботанических и фенологических исследованиях.

Изучение из космоса социально-экономических систем: городов, транспортной сети, культурных ландшафтов, антропогенных загрязнений. Выполнение задач мониторинга окружающей среды с космической орбиты Земли: проблемы опустынивания, сведение лесов, рост интенсивности загрязнения атмосферы и океана. Перспективы развития космического земледелия и связанные с ним специальности.

(7.4) ГЕЛИОБИОЛОГИЯ. СОЛНЕЧНЫЕ ВЛИЯНИЯ НА БИОСФЕРУ ЗЕМЛИ

Солнце – ближайшая к нам звезда. История изучения Солнца. Солнечные пятна. Физика и химия Солнца. Конвекция и конвективная зона Солнца. Наблюдаемые слои Солнца, фотосфера. Внешняя атмосфера Солнца: хромосфера и корона. Солнечные протуберанцы. Активность Солнца и её влияние на Землю. Солнечно-земные связи. Солнечный ветер и его влияние на Землю. Классификация воздействия солнечных хромосферных вспышек на Землю. Солнце и полярные сияния. Магнитные бури и их последствия для Земли. Динамика гелиофизической активности и её периодичность. Значение физики солнечных явлений для развития астрофизики в целом. Роль внеатмосферной астрономии в изучении Солнца. Ядерные реакции синтеза гелия из водорода – основной источник энергии Солнца и Солнечной системы. Характеристика электромагнитных волн, посылаемых Солнцем на Землю. Поток от Солнца заряженных частиц разных энергий. Солнце – источник нейтрино. Солнечные вспышки и нарушение радиосвязи на коротких волнах. Ультрафиолетовое излучение, озоновый слой атмосферы Земли и биосфера. Солнечная постоянная и проблемы, связанные с её измерением. Парниковый эффект атмосферы. Магнитное поле Земли, его параметры и геомагнитные возмущения. Понятие космической погоды. Методы диагностики явлений космической погоды и прогнозирования геомагнитных возмущений. Одиннадцатилетний цикл солнечной активности и его следы в биосфере Земли. Магнитосфера Земли и её взаимодействие с атмосферой. Магнитобиология как раздел биофизики. Влияние магнитных полей на нервную систему человека. Влияние магнитных полей (МП) на эндокринный аппарат человека. Влияние МП на сердечнососудистую систему человека. Влияние МП на систему органов кроветворения и иммунитет. Научные труды А.Л. Чижевского по гелиобиологии. Теория диссипативных структур И. Пригожина (синергетика) и изучение солнечно-земных связей. Солнечные циклы и ход человеческой истории. Гелиотараксия. Солнечные циклы и эпидемии. Солнечные циклы и крупномасштабные стихийные бедствия. Происхождение основного геомагнитного поля и его характеристики. Гипотеза гидромагнитного динамо. Взаимодействие плазмы солнечного ветра с геомагнитным полем. Динамика геомагнитного поля. Радиационные пояса Земли и значение их изучения для биологии и для всей науки в целом.

(8.1) УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ, БИОСФЕРОЛОГИЯ

Учение В.И. Вернадского о биосфере и его современное развитие. Структура биосферы и её границы. Биогеохимия как наука. Природные биогеохимические циклы (биогеохимический круговорот). Круговорот воды в биосфере. Биосферный круговорот углерода. Круговорот фосфора в биосфере. Биосферный круговорот азота. Круговорот серы в биосфере. Пути возврата элементов в круговорот. Общий энергетический баланс Земли. Живое вещество биосферы. Биогенное вещество биосферы. Косное вещество и биокосные тела. Живое вещество как геологическая сила. Распределение живого вещества на планете. Солнечная энергия и биосфера Земли. Этапы эволюции биосферы. Биогеоценозы и биосфера. Антропогенное воздействие на биосферу в планетарном масштабе. Биосфера и ноосфера. Биовулканология.

(8.2) БИОГЕОГРАФИЯ. ГЕОГРАФИЯ РАСТЕНИЙ. ГЕОГРАФИЯ ЖИВОТНЫХ.

История развития биогеографии. Дарвинизм и биогеография. Биогеография в XX веке. Новое направление – география биоразнообразия. Проблемы изучения и сохранения биологического разнообразия на планете. Биогеография и проблемы устойчивого развития. Среда жизни – биосфера. Положение биосферы среди других геосфер. Организованность биосферы. Поступление и распределение солнечной энергии в пределах биосферы. Биологическая продуктивность и её пространственные характеристики. Эволюция биосферы и её географические аспекты. Биогеоценозы, экосистемы и биосфера. Жизненные формы растений. Видовой состав биогеоценозов и его закономерности. Соотношение понятий «фауна» и «животный мир», «флора» и «растительность». Вертикальная и горизонтальная структура биоценозов. Изменчивость биоценозов и сукцессии. Устойчивость биоценозов. Географическая экология. Непрерывность биоценозического покрова – континуум. Струк-

тура живого покрова. Основные биомы Земного шара и их расположение в осях влажности и температуры. Биогеографическая модель идеального континента и распределение на нём растительности. Широтный градиент распределения растительности. Градиент континентальности. Высотная поясность. Закономерности распространения растительности в связи с почвенно-геоморфологическими условиями (на региональных примерах). Ареалогия – раздел биогеографии. Проблемы и методики картографирования ареалов. Структура ареала. Типология ареалов. Границы ареалов. Формирование и развитие ареалов. Центры таксономического разнообразия. Центры происхождения культурных растений. Островная биогеография. Расселение обитателей островов. Островные биоты. Эволюция островных сообществ. Острова и охрана живой природы. Флористические и фаунистические регионы суши. Голарктическое флористическое царство и его подразделения. Палеотропическое флористическое царство и его подразделения. Неотропическое царство. Голантарктическое царство. Австралийское царство. Капское царство. Фаунистическое районирование суши (области на выбор: австралийская, антарктическая, неотропическая, эфиопская, ориентальная, голарктическая). Основные биомы суши и их краткие характеристики. Влажные вечнозелёные тропические леса. Листопадные тропические леса, редколесья и кустарники. Саванны. Мангры. Пустыни. Субтропические жестколистные леса и кустарники. Степи и прерии. Широколиственные леса умеренного пояса. Бореальные хвойные леса. Тундры. Биогеография мирового океана. Биогеографические исследования морей. Океан как среда жизни. Экологические области океана. Биологические ресурсы Мирового океана. Биогеографическое районирование океана. Биогеография морей, омывающих Россию. Биогеография континентальных водоёмов. Пресные воды как среда жизни. Географические факторы разнообразия пресноводных биот. Водоёмы умеренного пояса. Экосистемы проточных вод тропиков. Подземные воды и их население. Биогеография озёр. Эндемизм фаун континентальных водоёмов. Пресные воды России. Управление пресноводными экосистемами. Геногеография. Геном и генофонд. Генетика и эволюция популяций. Геногеография человека. Антропогенные изменения и проблемы охраны живой природы. Глобальная экологическая перспектива. Утрата видов, изменения фаун и флор под воздействием человека. Синантропизация экосистем. Стратегия сохранения биологического разнообразия России. Биовулканология.

(8.3) БИОГЕОХИМИЯ. ПОЧВОВЕДЕНИЕ. АГРОХИМИЯ.

Биогеохимия как наука. Природные биогеохимические циклы. Круговорот воды в биосфере. Биосферный круговорот углерода. Круговорот фосфора в биосфере. Биосферный круговорот азота. Круговорот серы в биосфере. Пути возврата элементов в круговорот. Что такое почва? Роль почвы в хозяйственной деятельности человека. Естественное и искусственное плодородие почвы. Гумус. Типы почв. Физические и химические свойства почвы. Элементы питания растений. Фазы почвы: твёрдая, жидкая, воздушная, живая. Кислотность почвы и методы её определения. Эрозия почв. Бонитировка почв и земельный кадастр. Круговорот веществ в земледелии. Органические удобрения, их эффективность, способы внесения. Технология компостирования. Минеральные удобрения, их классификация и использование. Действующее вещество удобрения. Бактериальные удобрения. Системы применения удобрений. Влияние удобрений на экологическую обстановку в регионе. Экологически чистая агропродукция. Севообороты и почвенное плодородие. Мелиорация. Известкование кислых почв. Виды и способы полива в земледелии. Технологии основной и поверхностной обработки почвы в растениеводстве. Определение механического состава почвы. Изучение влияния элементов питания на выгонку растений. Определение минеральных удобрений. Расчёт дозы минерального удобрения. Повышение плодородия почвы на дачном участке.

(8.4) ЗЕМЛЕВЕДЕНИЕ. ГЕОЛОГИЯ. ГЕОМОРФОЛОГИЯ.

Форма и структура Земли как планеты. Землеведение – комплекс наук о Земле как планете. Землеведение – раздел физической географии, изучающий закономерности географической оболочки. Пространственно-временная организация географической оболочки. Пространственная дифференциация географической оболочки. Потоки вещества, энергии и информации на планете Земля. Функционирование, динамика и эволюция географической оболочки. Роль человечества в трансформации географической оболочки. Переход географической оболочки из стадии биосферы в стадию ноосферы. Землеведение – основа глобального моделирования. Геология как комплекс наук о составе, строении и истории развития земной коры и более глубоких сфер Земли. Разделы геологии

и их краткие характеристики: стратиграфия, тектоника, региональная геология, вулканология, минералогия, петрография, литология, учение о полезных ископаемых. Отрасли геологии прикладного значения: гидрогеология, геокриология, инженерная геология и другие. Направления геологии, зародившиеся на стыках со смежными науками – геохимия, петрохимия, петрофизика, тектонофизика и другие. Взаимодействие геологии и геоморфологии. Геология и палеогеография. Геология и геофизика. Геология и палеонтология. История географии и землеведения. История геологии. Геоморфология – наука, изучающая исторически развивающийся рельеф земной поверхности. Использование достижений и методов геоморфологии при изучении рельефа поверхности Луны и других планет Солнечной системы. Морфография и морфометрия рельефа суши и морского дна. Генетическая геоморфология. Изучение рельефа при помощи аэрокосмических методов. Эхолотирование дна океанов и морей. Поисковая и инженерная геоморфология. Бивулканология.

(8.5) ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ

Понятие природного ландшафта и история ландшафтоведения. Рукотворные (антропогенные) ландшафты. Геосистемы и географические ландшафты. Природные территориальные комплексы (ПТК). Ландшафтоведение – раздел физической географии. Морфология ландшафтов. Геотопология. Геохимия ландшафтов. Физика ландшафтов. Прикладное ландшафтоведение. Ландшафтообразующие факторы. Ландшафтная архитектура. Охрана и оптимальное использование ландшафтов. Описать (на выбор) ландшафты Евразии, Африки, Северной Америки, Южной Америки, Австралии и Океании. Описать конкретные ландшафты, например, таёжные (бореальные), широколиственно-лесные (суббореальные гумидные), суббореальные лесостепные (семигумидные), субтропические влажные лесные восточноазиатские, тропические пустынные, экваториальные влажные лесные или другие...

(8.6) МИНЕРАЛОГИЯ И КРИСТАЛЛОГРАФИЯ

Минералогия – наука о минералах, их составе, свойствах, особенностях и закономерностях строения (структуры), а также об условиях их образования и изменения в природных условиях. Описательная минералогия. Генетическая минералогия. Прикладная минералогия. Техническая минералогия. Минералы – составные части горных пород Земли и других планет, руд и метеоритов. Классификации минералов на основе их химического состава. Силикаты в природе и в хозяйстве человека. Минеральные оксиды и гидроксиды. Карбонаты в природе и в хозяйстве человека. Сульфиды и их аналоги в минералогии. Фосфаты в природе и в хозяйстве человека. Диагностические признаки минералов: форма выделения, цвет, спайность, блеск, излом, плотность, твёрдость и другие параметры. Механические свойства минералов. Оптические свойства минералов. Магнитные свойства минералов. Электрические свойства минералов. Кристаллография: симметрия, строение, образование и свойства кристаллов. Природные кристаллы с естественной формой правильных многогранников. Связь кристаллографии с минералогией. Геометрическая кристаллография. Кристаллическая решётка. Дифракция рентгеновских лучей в кристаллах. Кристаллооптика. Анизотропия кристаллов. Кристаллография как раздел физики. Кристаллография реального кристалла. Дефекты в кристаллах. Рост кристаллов. Уникальность свойств разных кристаллов и их чувствительность к механическим и акустическим воздействиям, изменениям температуры, к электрическому току, электромагнитным полям, различным излучениям. Кристаллографические исследования в радиотехнике, полупроводниковой электронике, квантовой электронике, технической оптике и акустике, обработке материалов и приборостроении. Производство синтетических кристаллов – кварца, алмаза, германия, кремния, рубина. Агрегаты из микрокристаллов: поликристаллы, текстуры, керамики. Вещества с атомной упорядоченностью, близкой к кристаллической: жидкие кристаллы и полимеры. Биоминералогия. Гидроксилпатиты костной ткани. Фторапатиты зубов. Зубной камень. Физика и химия жемчуга. Уролиты. Минеральные компоненты кораллов.

(8.7) ГИДРОСФЕРА ЗЕМЛИ. МИРОВОЙ ОКЕАН. ЧАСТНАЯ ГИДРОЛОГИЯ.

Гидрология – наука о природных водах и происходящих в них процессах и явлениях. Гидрология в ряду наук о Земле. Гидрология как часть физической географии. Гидросфера – водная оболочка Земли. Круговорот воды в природе. Океаны и моря. Подробная характеристика конкретного моря на выбор. Океанология как наука: история, достижения и перспективы. Гидрология суши. Подробная характеристика конкретной реки или группы рек. Сравнительный анализ двух или нескольких рек.

Озёра, их классификация, происхождение, значение в природе и для человека. Водохранилища и связанные с ними антропогенные ландшафты. История проекта переброски вод северных рек в южные регионы. Болота, их классификация, происхождение, роль в природе и в хозяйстве человека. Почвенная вода, её виды и значение. Подземные воды, их происхождение, классификация, изучение и использование. Вода атмосферы Земли. Вода на планетах Солнечной системы и других космических телах. Водный режим и водный баланс регионов. Гидрологический цикл. Методы изучения круговорота воды в природе. Пространственно-временные колебания круговорота воды в природе и изменения его элементов под влиянием естественных и антропогенных факторов. Оптимальное водопользование, охрана подземных и поверхностных вод от загрязнения и истощения. Методы гидрологических расчётов и прогнозов. Гидрологические приборы. Биогеосистемы бассейнов рек и их изучение. Гидрологическое районирование. Гидротермальные месторождения. Гидрофизика как наука. Гидрохимия как наука. Гидроэнергетика и гидроэлектростанции. Реки Москвы и Подмосковья.

(8.8) ГЕОГРАФИЯ МИРОВОГО И РЕГИОНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА. НАСЕЛЕНИЕ ПЛАНЕТЫ, ГЛОБАЛЬНОЕ И РЕГИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ.

Географическая среда – необходимое условие жизни и деятельности общества. Закономерности использования поверхности Земли человеком в хозяйственных целях. Мировые природные ресурсы и ресурсообеспеченность человечества. Минеральные ресурсы планеты и их использование. Запасы минерального сырья и человечество. Земельные ресурсы планеты. Водные ресурсы планеты и человечество. Биологические ресурсы планеты и человечество. Ресурсы Мирового океана и человечество. Климатические и космические ресурсы. Рекреационные ресурсы планеты. Географическое ресурсоведение и геоэкономика. Топливные полезные ископаемые планеты. Рудные полезные ископаемые планеты. Водные ресурсы суши: проблемы пресной воды. Антропогенное загрязнение окружающей среды: причины и последствия. Численность и воспроизводство населения мира. Демографическая политика. Демографический взрыв. Теория демографического перехода. Миграции населения, их виды и география. Сравнительная характеристика городского и сельского населения. Процессы урбанизации и глобальная экология. Население и окружающая среда: воздействие урбанизации. Научно-техническая революция и мировое хозяйство. Роль техники и технологий в мировом хозяйстве. Географическая неоднородность мирового хозяйства и её причины. Международное географическое разделение труда. Международная экономическая интеграция. Интернационализация хозяйственной жизни. Отраслевая и территориальная структура мирового хозяйства. Главные направления развития производства: электронизация, комплексная автоматизация, перестройка энергетического хозяйства, производство новых материалов, ускоренное развитие биотехнологии, космизация (на выбор). Отрасль международной специализации – результат географического разделения труда. Отраслевые экономические группировки, например, Организация стран-экспортёров нефти (ОПЕК). Транснациональные корпорации (ТНК). Аграрная структура экономики. Индустриальная структура экономики. Постиндустриальная структура общества. Различные модели мирового хозяйства. Факторы размещения отраслей мирового и регионального хозяйства. Фактор территории. Фактор экономико-географического положения. Природно-ресурсный фактор. Транспортный фактор. Фактор трудовых ресурсов. Фактор территориальной концентрации. Фактор наукоёмкости. Технопарки и технополисы. Экологический фактор размещения отраслей хозяйства. География промышленности. География сельского хозяйства. География транспорта. Кризисы мирового хозяйства. Аналитический доклад ООН (1987) «Наше общее будущее» – констатация невозможности разработки и решения крупных проблем природопользования вне их связи с проблемами социальными, политическими и экономическими. Устойчивое развитие – развитие общества на базе неистощительного, экологически целесообразного природопользования, обеспечивающего высокое качество жизни людей в ряду поколений (здоровье, высокая продолжительность деятельной жизни, здоровая среда обитания, экологическая безопасность). Главные условия реализации концепции устойчивого развития.

(9.1) ЭКОНОМИКА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

История природопользования и появление экономических отношений. Географическая среда – необходимое условие жизни и деятельности общества. Закономерности использования поверхности Земли человеком в хозяйственных целях. Мировые природные ресурсы и ресурсообеспеченность

человечества. Минеральные ресурсы планеты и их использование. Запасы минерального сырья и человечество. Земельные ресурсы планеты. Водные ресурсы планеты и человечество. Биологические ресурсы планеты и человечество. Ресурсы Мирового океана и человечество. Климатические и космические ресурсы. Рекреационные ресурсы планеты. Географическое ресурсоведение и геоэкономика. Топливные полезные ископаемые планеты. Рудные полезные ископаемые планеты. Водные ресурсы суши: проблемы пресной воды. Старые отрасли промышленности: каменноугольная, железорудная, металлургическая, производство подвижного состава железных дорог, судостроение, текстильная (на выбор); проблемы ресурсов и экологические проблемы в этих отраслях. Новые отрасли промышленности, определявшие научно-технический прогресс в первой половине XX века, проблемы ресурсов и экологические проблемы этих отраслей: автомобилестроение, выплавка алюминия, производство пластмасс и химических волокон. Новейшие отрасли промышленности, возникшие в эпоху НТР, наукоёмкие отрасли (отрасли высоких технологий): микроэлектроника, вычислительная техника, роботостроение, индустрия информатики, атомное и аэрокосмическое производства, химия органического синтеза, микробиологическая промышленность, нанотехнологии. Топливо-энергетическая промышленность: рост производства и потребления топлива, истощение ресурсов и экологические проблемы. Нефтяная, газовая, угольная промышленность – основа мировой энергетики. Современная мировая электроэнергетика. Горнодобывающая промышленность. Химическая промышленность. Лесная и деревообрабатывающая промышленность. Мировое сельское хозяйство и глобальные экологические проблемы. «Зелёная революция» – преобразование сельского хозяйства на основе современных аграрных технологий, одна из форм проявления НТР. Зерновые культуры – основа мирового сельского хозяйства. Современное мировое животноводство и его экологические проблемы. Рыболовство как отрасль экономики и его экологические проблемы. Транспорт – одна из ведущих отраслей материального производства и экологические проблемы. Международный туризм, его экономические и экологические аспекты. Аналитический доклад ООН (1987) «Наше общее будущее» – констатация невозможности разработки и решения крупных проблем природопользования вне их связи с проблемами социальными, политическими и экономическими. Устойчивое развитие – развитие общества на базе неистощительного, экологически целесообразного природопользования, обеспечивающего высокое качество жизни людей в ряду поколений (здоровье, высокая продолжительность деятельной жизни, здоровая среда обитания, экологическая безопасность). Главные условия реализации концепции устойчивого развития.

(9.2) ЗАЩИТА ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЯ (В КОНТЕКСТЕ ПРОФИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ)

Права потребителя в современном законодательстве РФ. Потребности современного человека, классификация потребностей и особенности их удовлетворения. Основные группы товаров и услуг для удовлетворения различных потребностей людей. Потребление как удовлетворение потребностей. Материальные потребности и пути их удовлетворения. Духовные нужды и источники их насыщения. Социальные потребности человека. Потребительская корзина и потребительский бюджет семьи. Спрос и предложение на рынке товаров и услуг. Маркетинг в условиях рыночной экономики. Конъюнктура рынка. Конкуренция как экономическое соревнование между производителями (продавцами) товаров (услуг) за лучшие результаты. Проблема выбора потребителем производителя (продавца) для приобретения товаров (услуг). Коммерческая реклама в условиях рыночной экономики. Виды рекламы и её воздействие на психику потребителя, на мотивы потребительского выбора. Критическое отношение к рекламе. Возможность частичного или полного несовпадения качеств товаров и/или услуг с заявленными в рекламе свойствами, а также несоответствия внешней привлекательности товаров (услуг) и их реальной потребительской ценности. Контрафактная продукция, товары-подделки, их происхождение и распознавание. Производственное «пиратство». Сертификация товаров и услуг. Значение кассовых и товарных чеков для защиты прав потребителей. Возврат и обмен некачественных товаров. Компенсация за некачественные услуги. Правила выбора и приобретения пищевых продуктов, полуфабрикатов, готовых кулинарных изделий. Обязательная маркировка на упаковках пищевых продуктов, её содержание и значение. Виды упаковок пищевых товаров и их санитарно-гигиеническая оценка. Правила приобретения одежды и обуви, выбор и примерка изделий. Технологическая и эксплуатационная информация на одежде и обуви для потребителей. Анализ оптимальности соотношения цены и качества при планировании приобретения дорого-

стоящих товаров длительного пользования. Туристический бизнес и защита прав потребителей. Обеспечение безопасности и комфорта в туристических поездках за границу. Особенности приобретения домашних животных.

(9.3) ЭКОНОМИКА И ЭКОЛОГИЯ

История природопользования и появление экономических отношений. Географическая среда – необходимое условие жизни и деятельности общества. Закономерности использования поверхности Земли человеком в хозяйственных целях. Мировые природные ресурсы и ресурсообеспеченность человечества. Минеральные ресурсы планеты и их использование. Запасы минерального сырья и человечество. Земельные ресурсы планеты. Водные ресурсы планеты и человечество. Биологические ресурсы планеты и человечество. Ресурсы Мирового океана и человечество. Климатические и космические ресурсы. Рекреационные ресурсы планеты. Географическое ресурсоведение и геоэкономика. Топливные полезные ископаемые планеты. Рудные полезные ископаемые планеты. Водные ресурсы суши: проблемы пресной воды. Старые отрасли промышленности: каменноугольная, железорудная, металлургическая, производство подвижного состава железных дорог, судостроение, текстильная (на выбор); проблемы ресурсов и экологические проблемы в этих отраслях. Новые отрасли промышленности, определявшие научно-технический прогресс в первой половине XX века, проблемы ресурсов и экологические проблемы этих отраслей: автомобилестроение, выплавка алюминия, производство пластмасс и химических волокон. Новейшие отрасли промышленности, возникшие в эпоху НТР, наукоёмкие отрасли (отрасли высоких технологий): микроэлектроника, вычислительная техника, роботостроение, индустрия информатики, атомное и аэрокосмическое производства, химия органического синтеза, микробиологическая промышленность, нанотехнологии. Топливо-энергетическая промышленность: рост производства и потребления топлива, истощение ресурсов и экологические проблемы. Нефтяная, газовая, угольная промышленность – основа мировой энергетики. Современная мировая электроэнергетика. Горнодобывающая промышленность. Химическая промышленность. Лесная и деревообрабатывающая промышленность. Мировое сельское хозяйство и глобальные экологические проблемы. «Зелёная революция» – преобразование сельского хозяйства на основе современных аграрных технологий, одна из форм проявления НТР. Зерновые культуры – основа мирового сельского хозяйства. Современное мировое животноводство и его экологические проблемы. Рыболовство как отрасль экономики и его экологические проблемы. Транспорт – одна из ведущих отраслей материального производства и экологические проблемы. Международный туризм, его экономические и экологические аспекты. Бизнес в сфере природоохранных технологий. Экологическая регламентация хозяйственной деятельности. Определение предотвращенного экологического ущерба окружающей природной среде от снижения загрязнения отходами производства и потребления. Стандартизация объектов охраны окружающей среды. Экологическая аттестация и паспортизация. Экологическая экспертиза. Экологическая сертификация. Экологический аудит. Экологический менеджмент – безопасное управление природными процессами, определяемое биоэкологическими особенностями объекта управления и социально-экономическими возможностями управляющего. Экологическая политика организаций и предприятий, её документальное оформление и реализация. Аналитический доклад ООН (1987) «Наше общее будущее» – констатация невозможности разработки и решения крупных проблем природопользования вне их связи с проблемами социальными, политическими и экономическими. Устойчивое развитие – развитие современного общества на основе неистощительного, экологически целесообразного природопользования, обеспечивающего высокое качество жизни людей в ряду поколений (здоровье, высокая продолжительность деятельной жизни, здоровая среда обитания, экологическая безопасность). Главные условия реализации концепции устойчивого развития.

(10.1) СТАТИСТИКА, ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ (В КОНТЕКСТЕ ПРОФИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ)

История статистики и теории вероятностей. Роль статистики в научном исследовании (на примере естественных наук). Теория вероятностей – математическая наука о случайном и закономерностях случайного. Работа со статистическими данными в таблицах на примере биологии, экологии, географии. Вычисления в таблицах при обработке данных научных исследований по биологии, экологии, географии. Виды диаграмм и их использование при обработке материалов научных исследований по биологии, экологии, географии (столбиковые, круговые, рассеивания). Описательная стати-

стика в естественных науках и прикладных научных дисциплинах (среднее значение, медиана, наибольшее и наименьшее значение, размах, отклонения, дисперсия). Случайная изменчивость в живой природе. Статистические исследования в антропологии и биологии человека. Изменчивость человеческого роста. Колоколообразные кривые в статистике (на биологических примерах). Точность измерений при проведении научных исследований (на примере биологии). Вероятности и частоты. Монета и игральная кость в теории вероятностей. Наблюдения – основа экспериментального способа определения вероятности. Математическое описание случайных явлений (на примере естественнонаучных исследований). Вероятности случайных событий. Элементы комбинаторики в естественнонаучных исследованиях. Геометрическая вероятность в естественнонаучных исследованиях. Испытания Бернулли и их прикладное значение в научных исследованиях. Числовые характеристики случайных величин. Случайные величины в статистике. Измерения вероятностей. Точность приближения. Социологические обследования. Закон больших чисел и его прикладное значение.

(10.2) ИСТОРИЯ МАТЕМАТИКИ

История математики. Математика и философия. Математика и естественные науки. Биографии великих математиков прошлого. Происхождение и развитие арифметики. Происхождение и развитие геометрии. Происхождение и развитие алгебры. Тригонометрия и история человечества. Роль математики в развитии химии. Роль математики в развитии биологии. Роль математики в развитии экологии. Роль математики в развитии медицины. Роль математики в развитии сельскохозяйственного производства. Роль математики в лесоведении и лесном хозяйстве. Роль математики в развитии географии. Математическое моделирование и развитие естественных наук.

(10.3) МАТЕМАТИКА В БИОЛОГИИ И В МЕДИЦИНЕ

История применения математических методов в биологии. История применения математических методов в медицине. Моделирование биологических процессов. Моделирование патологических процессов. Расчётные, вычислительные эксперименты в биологии. Использование методов математической статистики в биологии и медицине. Расчёт по формулам в биологии. Расчёт по формулам в медицине. Прикладная геометрия в проектировании садов и парков. Прикладная математика в протезировании.

(10.4) МАТЕМАТИКА В ЭКОЛОГИИ

Математическое моделирование природных процессов. Математическое моделирование действия антропогенных факторов на природные системы и процессы. История применения математических методов в экологии. Роль математики в развитии экологии как науки. Математическая статистика и теория вероятностей в экологии. Расчёт по формулам в экологии. Использование диаграмм и таблиц при обработке результатов экологических исследований. Математические методы в экологической экспертизе. Математика и экологический мониторинг.

(10.5) МАТЕМАТИКА В ХИМИИ

История применения математических методов в химии. Расчёты по формулам в химическом синтезе. Математическое моделирование химических процессов (популярный обзор). Роль статистики и теории вероятностей в развитии химии. Математические методы в химическом производстве. Математические интерпретации Периодического закона химических элементов Д.И. Менделеева. Использование таблиц и диаграмм в химии. Прикладная стереометрия в химии – создание пространственных моделей молекул. Математические методы в кристаллохимии.

(11.1) КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В БИОЛОГИИ

Информационные компьютерные технологии в науках о жизни. Биоинформатика – новое комплексное направление на стыке молекулярной биологии и информатики. Использование компьютерных информационных технологий в проведении биологических экспериментов и при обработке результатов этих исследований. Датчики (сенсоры) в биологических экспериментах и компьютерная обработка информации с искусственных рецепторов. Компьютерный мониторинг при изучении процессов метаболизма различных организмов. Компьютерные методы в биокибернетике. Вычислительные эксперименты в современной биологии с использованием компьютеров. Организм человека и компьютеры: создание человеко-машинных систем, пути интеграции. Искусственные органы человека с встроенными (вживленными) микрокомпьютерами. Компьютеры, нанотехнологии и современная биология. Организм в техническом окружении (кибернетический аспект). Компьютерные модели фи-

биологических процессов. Компьютерные модели простых и сложных форм поведения. Компьютерные модели роста и развития в биологических системах. Использование компьютерных технологий для поиска оптимальных искусственных условий жизнеобеспечения живых организмов. Компьютеры в системах жизнеобеспечения человека на орбитальных космических станциях. Компьютерные таблицы и диаграммы в биологических исследованиях. Компьютерные обучающие программы по некоторым разделам учебного лицейского курса биологии. Участие в работе по созданию новой версии электронной биологической энциклопедии для учебных целей.

(11.2) КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ХИМИИ

Роль компьютерных информационных технологий в развитии современной химии. Компьютерные технологии в химических экспериментах. Роль компьютерных методов в получении веществ с заданными свойствами. Компьютерные информационные базы о веществах и материалах, их значение для развития фундаментальных и прикладных научных дисциплин. Компьютерные таблицы и диаграммы в химических исследованиях. Компьютерное моделирование пространственной структуры молекул. Компьютерные обучающие программы по курсам общей, неорганической и органической химии. Участие в работе по созданию новой версии электронной химической энциклопедии для учебных целей.

(11.3) КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИИ

Компьютерные информационные технологии и изучение природных процессов. Роль компьютерных информационных технологий в развитии современной экологии. Компьютерные технологии в экологических экспериментах. Роль компьютерных методов в создании моделей различных экосистем. Компьютерные информационные базы о биогеоценозах и их значение для развития фундаментальных и прикладных научных дисциплин. Компьютерные таблицы и диаграммы в экологических исследованиях. Компьютерное моделирование пространственно-временной структуры биологических сообществ. Компьютерные обучающие программы по курсам биоэкологии, глобальной экологии и инженерной экологии. Участие в работе по созданию новой версии электронной экологической энциклопедии для учебных целей. Компьютеры и мониторинг окружающей среды. Компьютерные базы данных о редких и исчезающих видах животных и растений, их значение для сохранения биологического разнообразия. Компьютерное моделирование и проблемы устойчивого развития. Использование компьютеров в экологической экспертизе.

(11.4) КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ

Использование компьютерных информационных технологий в современной медицине. Компьютерные методы диагностики. Компьютерные датчики (сенсоры) в медицине. Компьютерные базы данных клинического учреждения. Компьютерные сети медицинских учреждений, их структура и значение. Электронные истории болезни. Электронные рецепты и компьютеризированные аптеки. Методы создания электронного образа тела пациента для эффективной диагностики и планирования лечения. Компьютерная томография в медицине. Компьютеры в эндохирургии. Компьютеры в медицинской кибернетике. Компьютерные методы в фармакологии и медицинской биотехнологии. Обучающие компьютерные программы по анатомии и физиологии человека медицинской направленности. Использование компьютерных программ для разработки рационов лечебного питания.

(12.1) СОВРЕМЕННЫЙ НАУЧНЫЙ РУССКИЙ ЯЗЫК (РУССКАЯ НАУЧНАЯ ЛЕКСИКА)

Происхождение (этимология) русских общенаучных терминов. Русские научные термины древнегреческого происхождения. Русские научные термины латинского происхождения. Древнегреческие и латинские приставки в русском научном словообразовании. Особенности фонетики современного научного русского языка в сравнении с разными периодами XIX и XX веков. Сложные слова русского научного языка с несколькими ударениями: эволюция нормы произношения. Лексическое и грамматическое значение слов в научном русском языке. Многозначные слова в научном русском языке и особенности их использования. Синонимы в научном русском языке: лексические, стилистические, синтаксические. Использование антонимов и антитез в русском научном языке (поиск примеров на материале разных наук). Паронимы в русском научном языке. Исконно русская лексика в современном научном русском языке – слова общеславянские, восточнославянские и собственно русские. Классификация заимствованных слов современного научного русского языка: старославянские, греческие, латинские, тюркские, скандинавские (шведские, норвежские), западноевропейские (голланд-

ские, немецкие, французские, английские, итальянские, испанские). Практика использования русских синонимов заимствованных слов научного языка и связанные с этим лингвистические курьёзы. Заимствованные суффиксы в современном научном русском языке и особенности словообразования с их участием. Понятие терминологических элементов научного языка и специфические примеры из разных наук. Активный и пассивный словарный запас научного языка современной биологии (химии, экологии, географии, медицины), устаревшие и не прижившиеся новые научные термины. Отличие профессионализмов и терминов в научном языке (на примерах профильных научных дисциплин). Фразеологические обороты в научном языке. Морфемика русского научного языка. Признаки научного текста. Цепная и параллельная связь предложений в научном тексте. Абзац в научном тексте, его роль и правила выделения. Описание в научной речи. Повествование в научной речи. Рассуждение в научной речи. Правила и приёмы переработки, сокращения научного текста: составление плана, тезисов, конспекта, реферата, аннотации (на примере конкретного текста). Научные рецензии. Особенности научного стиля речи и его основные признаки. Особенности научно-популярного подстиля речи. Научно-учебный стиль речи. Использование сложносокращённых слов в различных науках. Неудачные слова профессиональной и научной речи, особенности их использования. Морфологические особенности научного стиля речи. Синтаксические особенности научного стиля речи.

(12.2) АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК – МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЯЗЫК НАУЧНОГО ОБЩЕНИЯ

История международного научного общения и его языка (от древности до наших дней). Развитие международных функций английского языка. Английская биологическая лексика и особенности её использования. Ботанические английские термины и названия растений. Зоологические английские термины и названия животных. Анатомические английские термины, названия частей тела человека и органов. Английское чтение латинских названий животных и растений. Английская этологическая лексика и описание поведения животных на английском языке. Английская химическая лексика и особенности её использования. Чтение химических реакций по-английски. Английские названия химических элементов и различных веществ. Описание химического эксперимента на английском языке. Английская географическая и экологическая лексика, особенности её использования. Английская медицинская лексика и особенности её использования. Английская сельскохозяйственная и ветеринарная лексика, особенности её использования. Английская физическая и астрономическая лексика, особенности её использования. Особенности американского научного языка. Проведение биологической (экологической) экскурсии на английском языке. Перевод курсовой работы на английский язык как самостоятельная проектная работа.

(12.3) СОВРЕМЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЛАТИНСКИЙ ЯЗЫК

История современного научного латинского языка и области его использования. Вытеснение международного научного латинского языка английским на современном этапе. Значение научного латинского языка в биологии. Значение научного латинского языка в медицине и ветеринарии. Бинарная латинская номенклатура живых организмов от Карла Линнея до наших дней. Слова научного латинского языка древнегреческого происхождения, греко-латинская транслитерация и разные варианты чтения (эразмово и рейхлиново). Роль мёртвого латинского языка для развития европейской науки в средние века. Латинские названия химических элементов и веществ, используемые в фармацевтической отрасли. Оформление рецептов лекарств на латинском языке. Анатомическая латинская номенклатура. Клиническая латинская номенклатура. Латинские афоризмы, связанные с медицинской тематикой и их культурно-историческое значение. Латинские афоризмы, в которых упоминаются различные животные. Латинские афоризмы, в которых упоминаются различные растения. Латинские афоризмы, в которых упоминаются различные природные явления. Латинские афоризмы, в которых упоминаются различные качества человека, психологические особенности людей. Значение латинского языка для развития фармацевтической терминологии. Латинская номенклатура лекарственных форм и лекарственных препаратов. Современный русский фонетический вариант чтения латинских слов, принятый в биологии и медицине. Дифтонги и диграфы в научном латинском языке и их русская версия чтения. Долгота и краткость слога в латинских словах и правила постановки ударения. Существительные и прилагательные в научном латинском языке. Глагол в научном латинском языке. Греко-латинские терминологические элементы (ТЭ) в клинической номенклатуре. Фамилии в латинских названиях лекарственных препаратов. Фамилии в латинских научных назва-

ниях животных и растений. Латинская астрономическая номенклатура – названия звёзд и планет. Международный кодекс ботанической номенклатуры. Названия растений в латинской номенклатуре лекарственных средств. Признаки мотивации в латинских названиях лекарственных средств. Латинская номенклатура витаминов и их препаратов. Латинские названия групп лекарственных препаратов по их фармакологическому действию. Прилагательные в латинской ботанической (зоологической) номенклатуре, характерные признаки, отраженные в видовых эпитетах. Латинская номенклатура ботанических семейств. Латинская номенклатура зоологических типов, классов, отрядов и семейств. Латинская номенклатура в микробиологии. Латинские и греческие числительные в научном латинском языке. Степени сравнения прилагательных в научном латинском языке. Оформление научного гербария с использованием латинского языка. Использование латинского языка при оформлении зоологических коллекций. Латинские названия гибридов в ботанической (зоологической) номенклатуре. Латинские названия культурных растений (хозяйственно используемых животных).

(12.4) ДРЕВНЕГРЕЧЕСКИЕ МОРФЕМЫ В СОВРЕМЕННОМ НАУЧНОМ ЯЗЫКЕ

Значение древнегреческого языка в развитии мировой науки. Греческие приставки, используемые при образовании научных терминов. Греческие корни, часто используемые в терминологиях различных наук. Древнегреческие морфемы (ДГМ), связанные с отображением интенсивности и направления движения. ДГМ, отображающие цвет и другие свойства поверхности предметов. ДГМ, отображающие географические ориентиры. ДГМ, указывающие на продолжительность, возраст, другие временные параметры. ДГМ, указывающие на времена года, климатические характеристики. ДГМ, связанные с физическими явлениями, факторами, величинами. ДГМ, связанные с величиной объектов, их количеством и массой. ДГМ в биологических терминах и номенклатуре. ДГМ в медицинских терминах и номенклатуре. ДГМ в геологических и географических терминах и номенклатуре. ДГМ в экологических терминах. ДГМ в физических и астрономических терминах и номенклатуре. ДГМ в химических терминах и номенклатуре. Древнегреческая мифология – лингвистический источник для научного словообразования.

(12.5) ОБРАЗЫ ПРИРОДЫ И ЧЕЛОВЕКА В ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЕ

Образы природы и человека в природном окружении в древних литературных источниках. Образы природы и человека среди компонентов природы в творчестве средневековых авторов. Литература Ренессанса о природе и человеке. Поэтические образы природы. Тема отношений человека и природы у различных писателей, поэтов. Разрушительное и созидательное начало в природе как источник творческого литературного вдохновения. Иносказательные картины природы в творчестве разных поэтов и прозаиков. Антропоцентризм в художественной литературе и поэтическом творчестве. Одушевление объектов и явлений природы как художественный приём. Природа – источник духовного самосовершенствования в творчестве поэтов и прозаиков. Родная природа и патриотизм в литературных произведениях. Нужно ли писателю, описывающему природу хорошо знать биологию и экологию? Творческие литературные работы о растениях, животных, уголках природы, о людях, чья жизнь и труд связаны с природой.

(13.1) ИСТОРИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ (ИЗБРАННЫЕ АСПЕКТЫ).

Зарождение науки в глубокой древности. Разделение наук в древнем мире и их последующее развитие. Философия – общая основа всех наук. Науки фундаментальные и науки прикладные. История техники. Техника как основа производства. Машиноведение – раздел техники. Понятие технологической машины и её устройство. Техника и кибернетика. Эпоха механических автоматов. Применение механических устройств в современных автоматах. История часовых механизмов. История поплавковых автоматов. История электротехники. История создания химических источников тока и их современное разнообразие. Гальванические элементы, их виды, устройство и область применения. История изобретения, современные модели и принципы работы ламп накаливания. Проводники и изоляторы в электрических цепях: прошлое, настоящее, будущее. Производство электрической энергии на электростанциях. Виды электростанций: прошлое, настоящее, перспективы. История создания люминесцентных ламп дневного света и их современные модификации. История электронагревательных приборов. Развитие холодильной техники. Роль электромагнитов в развитии науки и техники, применение соленоидов в устройствах автоматики и приводах машин. Разнообразие со-

временных электрических машин. История радиоэлектроники: лампы, транзисторы, интегральные схемы. Генераторы колебаний в технике. Лазеры, их устройство и области применения. Эволюция электронной аппаратуры массового пользования. Появление и развитие электронной автоматики. Цифровая электроника вчера, сегодня, завтра. История ЭВМ и современная компьютерная эра. Нанотехнологии. История энергетики. История транспорта. История промышленных производств. История строительных технологий. История космической техники. История медицинской техники.

(13.2) ИСТОРИЯ БИОЛОГИИ

Первичное накопление биологических знаний и зарождение биологии. Разделение биологии на специальные научные дисциплины в ходе её развития. Биологические знания в античном мире. Биология в средние века. Эпоха Возрождения и развитие биологии. Биология первой половины XIX века. Биология второй половины XIX века. Биология первой половины XX века. Биология второй половины XX века. Биология начала XXI века. Современный этап развития биологии, его теоретическая база и практические достижения. Великие биологи прошлого (на выбор). Выдающиеся биологи современности (на выбор). Аристотель – крупнейший биолог древности. Ботанические труды А. Чезальпино. Анатомические труды А. Везалия. Учение У. Гарвея о кровообращении. Первые исследования микроскопического строения растений – научные труды Р. Гука, М. Мальпиги, Н. Грю, Р. Камерариуса. Открытие мира микроскопических существ – научные труды А. Ливенгука. Первые фундаментальные научные труды по морфологии и развитию насекомых (Мальпиги и Сваммердам). Овизм и анималькулизм – противоположные направления эмбриологии. Концепции преформизма и эпигенеза. Труды по систематике растений и позвоночных животных Дж. Рея, определение понятия «вид». Система растительного мира Ж. Турнефора. «Система природы» Карла Линнея, начало применения бинарной номенклатуры. Ж. Бюффон – сторонник ограниченного трансформизма. История открытия полов у растений и механизма оплодотворения. История открытия и изучения фотосинтеза у растений и цианобактерий. Дискуссия о возможности самозарождения организмов в истории биологии. История идей исторического развития живой природы. «Лестница существ» Ш. Бонне и её эволюционное истолкование Ж.Б. Ламарком. Роль ламаркизма в истории эволюционного учения и значение для современной биологии. Ж. Кювье – основоположник сравнительной анатомии и палеонтологии животных и его учение о катастрофах. Натурфилософское учение Э. Жоффруа Сент-Илера о «единстве плана строения животных». История идеи развития организмов – эмбриологические исследования К.Ф. Вольфа, Х. Пандера, К.М. Бэра. История изучения сравнительной эмбриологии позвоночных. Клеточная теория Т. Шванна и её роль в понимании единства органического мира и в развитии цитологии и гистологии. История изучения питания растений и его отличий от питания животных, разработка концепции круговорота веществ в природе (Ю.Либих, Ж.Б. Буссенго). История зарождения и развития электрофизиологии: от работ Э. Дюбуа-Реймона до наших дней. Роль К. Бернара в изучении биохимии и физиологии человека и животных. Работы Г. Гельмгольца и К. Людвига по изучению нервно-мышечной системы и органов чувств. «Рефлексы головного мозга» - фундаментальный научный труд И.М. Сеченова и его роль для последующего развития физиологии человека и животных. Научные труды Л. Пастера по микробиологии. История открытия и изучения хемосинтеза у бактерий. История вирусологии. Эволюционное учение Ч.Дарвина, его последующее развитие и современное значение. Научная биография Ч.Дарвина. История сравнительной эволюционной анатомии и сравнительной эволюционной эмбриологии, значение этих научных дисциплин для развития биологии (научные труды К. Гогенбауэра, И.И. Мечникова и А.О. Ковалевского). Научная биография И.И. Мечникова. История эволюционной палеонтологии, научные труды В.О. Ковалевского и его последователей. История изучения процессов клеточного деления, созревания половых клеток и оплодотворения. Менделеевская генетика и её роль в развитии биологии. Мутационная теория и её значение для развития генетики и всей биологии. Синтез генетики и дарвинизма – важнейший этап в истории биологии. История хромосомной теории наследственности. Учение о чистых линиях и его значение для генетики. История концепции гена. Современная концепция гена. История открытия и изучения нуклеиновых кислот. История развития физико-химической (молекулярной) биологии. История развития генетической инженерии и биотехнологии. Учение И.П. Павлова об условных рефлексах в высшей нервной деятельности и его современное значение. История нейрофизиологии. Синтетическая теория эволюции (СТЭ) и её создатели. Изучение роли в эволюции мута-

ционного процесса, колебаний численности и изоляции при направленном действии отбора. Учение о факторах эволюции И.И. Шмальгаузена. Учение В.И. Вернадского о биосфере и создание биогеохимии. Научные труды В.Н. Сукачёва, создание и развитие биогеоценологии. Учение об экосистемах А. Тенсли. Современная система биологических наук. История гипотез происхождения биологической жизни на Земле и современные мнения по этому вопросу.

(13.3) ИСТОРИЯ ХИМИИ

От алхимии до научной химии наших дней (краткий исторический обзор). Химическое производство до нашей эры. Metallургия Древнего Египта – выплавка железа, свинца, меди, олова и сурьмы из соответствующих руд, получение их сплавов. Получение и использование золота в древности и в средние века. Получение и использование серебра в древности и в средние века. История производства стекла. История производства керамики. История получения и использования пигментов и красок (от древности до наших дней). Химические производства древней Греции. Химические технологии Месопотамии. Химические знания в древней Индии и их практическое применение. Химия древнего Китая. История химико-технологических процессов (прокаливание, возгонка, перегонка, фильтрование и другие, на выбор). История атомно-молекулярного учения от Демокрита до наших дней. Философское учение Аристотеля о качествах первоматерии (теплота и холод, сухость и влажность) как идейная основа алхимии. Алхимия как средневековая химия. Агрикола – научный реформатор средневековой алхимии в области горного дела и металлургии. «Цель химии состоит... в изготовлении лекарств» (Парацельс). Развитие химии в Киевской Руси – выплавка металлов, производство стекла, солей, красок, обработанных тканей. Химические знания и технологии на Руси при Иване Грозном. Фармацевтические технологии на Руси. Химические знания и технологии на Руси при Петре Первом – строительство купоросных и квасцовых заводов, первых химических мануфактур. Научная и общественная деятельность М.В. Ломоносова. История закона сохранения массы вещества в химических реакциях. Научная биография А. Лавуазье. Научная биография А.М. Бутлерова. История создания и развитие теории строения органических соединений. Выдающиеся русские химики, продолжатели идей А.М. Бутлерова, их научные биографии (на выбор: В.В. Марковников, А.А. Зайцев, А.Е. Фаворский, Е.Е. Вагнер, С.В. Лебедев, Н.Д. Зелинский и другие). Открытие Д.И. Менделеевым основополагающего закона химии – Периодического закона химических элементов и создание на его основе Периодической системы – стройной научной классификации химических элементов. Шеренга великих химиков (научные биографии учёных): Парацельс, Роберт Бойль, М.В. Ломоносов, Антуан Лоран Лавуазье, Клод Луи Бертолле, Джон Дальтон, Амедео Авогадро, Д.И. Менделеев, Сванте Август Аррениус, И.А. Каблуков, Анри Луи Ле Шателье, Йенс Якобс Берцелиус, Фридрих Вёлер, Фридрих Август Кекуле, Н.Н. Семёнов, Н.Н. Зинин. Важное событие в истории химии – международный съезд химиков в городе Карлсруэ (1860 год). История открытия, изучения и использования изотопов различных химических элементов. История химии полимеров и пластмасс. История изучения химического катализа. История теории электролитической диссоциации (ТЭД) и её современное значение. История нефтехимии и химии природного газа. История учения о коррозии и защите металлов и его современное развитие. История электрохимии. История сельскохозяйственной химии. История химических производств. История химической термодинамики. История химической кинетики. История химии лантаноидов и актиноидов. История химии координационных соединений и современный этап развития этой научной дисциплины. История ядерной физики и химии. История биоорганической химии.

(13.4) ИСТОРИЯ МЕДИЦИНЫ

Медицина как часть естествознания и её связь с достижениями биологических наук, физики и химии. Философские основы медицины – учение об организме как целостной сложной системе, общемедицинское представление об организме человека, взаимоотношение организма со средой, сущность состояния болезни и здоровья. История взаимодействия медицины и техники от древности до наших дней. Начальный этап развития медицинских знаний в первобытном обществе. Древняя медицина: выделение врачевания как самостоятельной профессии, господство храмовой медицины. Культ обожествлённого врача Асклепия (Эскулапа) и его дочерей Гигиены и Панакии в древней Греции. Гиппократ – выдающийся древнегреческий врач. Учение о четырёх жидких началах жизни в античной медицине (слизь, кровь, чёрная и жёлтая желчь). Научные изыскания александрийских вра-

чей Герофила и Эрасистрата. Гален – известный древнеримский врач; попытка построить научную систему медицины. Особенности средневековой медицины: европейская схоластика и восточный эмпирический подход. «Канон врачебной науки» Ибн-Сины (Авиценны) – энциклопедический свод медицинских знаний древности и средневековья. Монастырская и народная медицина в древней Руси, письменные источники медицинских знаний – травники (зельники) и лечебники. Развитие медицинских знаний в Западной Европе в 12 – 13 веках, деятельность Салернского университета. Расцвет медицины в эпоху Возрождения. Научная и врачебная деятельность Парацельса. А. Везалий – один из основоположников научной анатомии. У. Гарвей – великий английский учёный, один из основоположников физиологии и эмбриологии; открытие большого и малого круга кровообращения. Влияние на развитие медицины изобретения увеличительных приборов и разработки методов микроскопии. А. Паре – известный французский хирург и его роль в развитии хирургии как научной дисциплины. История учения о контагиозных (заразных) болезнях: от Дж. Фракасторо до наших дней. История промышленной патологии и гигиены труда: от работ Б. Рамаццини до наших дней. Д.С. Самойлович – один из основоположников отечественной эпидемиологии, организатор и участник противочумной работы в России. История и значение клинической цитологии и гистологии. История и значение патологической анатомии. М.Я. Мудров – один из основателей русской клинической медицины. Луи Пастер – великий французский учёный, один из основоположников микробиологии и иммунологии. Р.Кох – крупный немецкий микробиолог, один из основоположников бактериологии и эпидемиологии. Жизнь и деятельность Н.И. Пирогова. История военно-полевой хирургии. Э. Дженнер Э. – английский врач, основоположник предупредительных прививок, создатель первой вакцины. С.П. Боткин – великий русский терапевт и общественный деятель, один из основоположников научной клинической медицины в России. История развития и применения физиологического направления в клинике внутренних болезней. К. Бернар – основоположник экспериментальной фармакологии и токсикологии. Научная и медицинская деятельность Г. Гельмгольца, история и развитие офтальмологии. Н.В. Склифосовский – выдающийся русский хирург. Значение научных трудов И.М. Сеченова и И.П. Павлова по физиологии нервной системы для развития медицины. Н.Е. Введенский – один из основоположников нейрофизиологии и значение этой науки для развития медицины. Н.Ф. Филатов – выдающийся представитель российской педиатрии. Научная деятельность И.И. Мечникова и её значение для развития медицины. Научные труды Д.И. Ивановского, зарождение и развитие медицинской вирусологии. История асептики и антисептики в медицине. История разработки научной базы гигиены. Развитие медицины в XIX веке (исторический обзор). Развитие медицины в XX веке (исторический обзор). Развитие медицины в начале XXI века и перспективы на ближайшее будущее. История и достижения рентгенодиагностики в медицине. История применения радиоактивных изотопов в медицине, развитие лучевой терапии. История метода электрокардиографии и его использование в медицине. История использования кибернетики, электроники, компьютеров в медицине. История и развитие авиационной и космической медицины. История и развитие медицинской генетики и медико-генетического консультирования. История открытия и изучения групп крови, резус-фактора, развития методов переливания крови и её компонентов. Современные тенденции отказа от переливания крови в среде специалистов и поиск альтернативных путей решения медицинских проблем, связанных с гемотрансфузией. Эра антимикробной химиотерапии в медицине – история получения и использования сульфаниламидных препаратов и антибиотиков. История открытия, изучения и использования витаминов. История и развитие медицинской эндокринологии и гормонотерапии. Современная медицина и биотехнология, использование генной инженерии и генотерапии. Клонирование человеческих клеток, тканей и органов для медицинских целей. Биотехнология и фармакология. История и развитие отдельных направлений медицины (на выбор учащихся).

(13.5) ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Появление человека и начало природопользования. Собирательство и охота первобытных людей. Развитие земледелия и влияние на природные ландшафты. Появление и развитие животноводства. Антропогенное видоизменение, окультуривание природных ландшафтов. Появление и рост городов. Мегаполисы и природная среда. Развитие промышленности и её влияние на природное окружение. Индустриализация сельского хозяйства и природная среда. История использования и преобразования лесов. Зарождение и развитие лесоводства. История развития рыболовства и рыбоводства. Ис-

тория развития охоты и звероводства. История развития технологий гидрологического преобразования природных ландшафтов. Изменение естественного рельефа местности в ходе хозяйственной деятельности человека. Сокращение площади лесов на планете и в регионах в течение исторического времени. Тенденции сокращения запасов невозобновляемых природных ресурсов и особенности современного природопользования. Антропогенное опустынивание. Глобальная проблема пресной воды, уменьшение водоёмкости производственных процессов и сокращение безвозвратных потерь воды. Сокращение биологического разнообразия и проблемы предотвращения «эрозии» генфонда биосферы. История использования морских и океанических ресурсов, перспективы развития этих отраслей. История и перспективы использования климатических и космических ресурсов. История и перспективы использования рекреационных природных ресурсов. Антропогенное загрязнение окружающей среды: причины, последствия, перспективы решения проблем. Глобальная экология – стратегия выживания и устойчивого развития человечества. Аналитический доклад ООН (1987) «Наше общее будущее» - констатация невозможности разработки и решения крупных проблем природопользования вне их связи с проблемами социальными, политическими и экономическими. Устойчивое развитие – развитие общества на базе неистощительного, экологически целесообразного природопользования, обеспечивающего высокое качество жизни людей в ряду поколений (здоровье, высокая продолжительность деятельной жизни, здоровая среда обитания, экологическая безопасность). Главные условия реализации концепции устойчивого развития.

(14.1) ПСИХОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА. ФИЗИОЛОГИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. ПОВЕДЕНИЕ.

Строение и функции нервной системы человека. Эволюция нервных систем и поведения животных. Нервные системы беспозвоночных животных. Нервная система позвоночных животных. Нейрон и нервная ткань, их структура и функции. Глия и её роль в нервной системе. Центральная нервная система человека – головной и спинной мозг. Черепно-мозговые нервы человека. Проводящие пути нервной системы человека. Синапсы и медиаторы. Возбуждение и торможение – основные нервные процессы. Нейрогуморальная регуляция поведения животных и человека. Высшая нервная деятельность и интеллектуальное поведение животных. Что такое психика? Первая и вторая сигнальные системы. Структура психики человека. Типы темперамента и характеров людей. Познавательные процессы и внимание. Ощущения и восприятия. Память человека. Мышление. Воображение. Язык и речь. Понимание. Способности. Эмоции и чувства. Воля. Понятие личности в психологии. Структура личности. Типы акцентуаций характера у подростков. Характеристики личности. Психологическая защита. Сознание и самосознание. «Я-концепция». Самооценка. Межличностные отношения. Деятельность. Потребности человека. Мотивация. Интерес. Общение. Психологический портрет и автопортрет. Космическая психология и психофизиология. Экспериментальные исследования по программе «Эксперимент в космосе». Экологическая психология и психологическая экология. Отдых и экологическая среда: исследование предпочтений у московских школьников. Отношение человека к домашним животным. Растения и люди: восприятие и понимание растений человеком. Разработка и проведение тестов и тестовых олимпиад по экологии и другим биологическим дисциплинам. Психологическая терминология и её влияние на понимание душевной жизни человека. Тесты и опросники в психодиагностике.

(14.2) ФИЛОСОФСКИЕ ОСНОВЫ БИОЛОГИИ

Биологическая жизнь как результат эволюции материального мира. Системный подход в биологии. Биологические системы разного уровня организации и их основные свойства. Принципиальные отличия живого от неживого. Потоки вещества, энергии и информации в живых системах. Философские основы клеточного учения. Философские вопросы эволюционного учения. Философские вопросы генетики. Философские вопросы биохимии и молекулярной биологии. Биосфера как сложная открытая система. Общие вопросы исследования системы «Космос – Биосфера». Живые организмы в техническом окружении, человеко-машинные системы: философские аспекты. Искусственные органы с ресурсами интеграции в организм: философское исследование вопроса. Философские вопросы биологической кибернетики. Пространственно-временная организация биологических систем. Вещества и поля в структуре биологических систем. Информация и управление в биологических системах. Нанотехнологии и изменение свойств живых организмов (философское исследование). Философские проблемы управления биологическими системами разного уровня организации. Философ-

ские вопросы интеграции биологических и других научных дисциплин при решении комплексных проблем. Философский анализ устойчивости развития биологических систем. Человечество и генофонд биосферы (философское исследование). Современный взгляд на учение о биологических и социальных формах движения в философии прошлых десятилетий. Философская база методологии биологических исследований. Философский взгляд на роль современной биологии в процессах устойчивого развития человечества. Учение о биологическом пространстве-времени. Принцип целостности в биологии. Социальные функции биологии как науки. Биология и научная картина мира. Логика, методология и методы научного познания в биологии.

(14.3) ФИЛОСОФСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ

Роль философии в развитии химии от алхимии до наших дней. Философские основы атомно-молекулярного учения. Современный взгляд на учение о физических и химических формах движения в философии прошлых десятилетий. Философская база методологии химических исследований. Динамическое равновесие в атомно-молекулярных системах, принцип Ле-Шателье (анализ с философской точки зрения). Философский взгляд на тенденции развития современной химии. Нанотехнологии с точки зрения философии. Философский взгляд на роль современной химии в процессах устойчивого развития человечества. Философские вопросы интеграции химических и других научных дисциплин при решении комплексных проблем. Пространство-время химических процессов. Принцип целостности в химии. Системный подход в химии. Диалектика количественных и качественных изменений в химических процессах. Социальные функции химии как науки. Химия и научная картина мира. Логика, методология и методы научного познания в химии.

(14.4) СОЦИАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ. ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА. СОЦИОЛОГИЯ.

Изучение взаимодействий человеческого общества и окружающей природной среды. Экология и этнография. Развитие системы «Природа – Общество». Система отношений «Природа – Человек». Изучение системы «Природа – Общество – Человек». Экологическая этика. Экологическое мировоззрение. Экологическое сознание. Экологическая нравственность. Экологические предпочтения. Экологическая культура. Экология человека и антропология. Антропоэкология. Состав и особенности интересов социальных слоёв и групп, эксплуатирующих природные ресурсы. Восприятие разными социальными слоями и группами экологических проблем и мер по регулированию природопользования. Учёт и использование в практике природоохранных мероприятий особенностей и интересов социальных слоёв и групп. Социальная экология – наука о глобальных проблемах современности. Предпосылки возникновения, предмет и задачи социальной экологии. Технический прогресс как источник социально-экологических проблем и как способ их преодоления. Конфликт технологии и экологии на рубеже тысячелетий. Экологическое содержание научно-технической революции. Философские взгляды на решение глобальных проблем человечества. Основные принципы природосберегающих технологий. Экотехнология – новое направление научно-технического прогресса, основа перехода к ноосферному типу цивилизации. Концепция устойчивого развития человечества. Устойчивое развитие городов. Техничко-технологическая составляющая концепции устойчивого развития. Социальная экология – научная дисциплина, рассматривающая соотношение общества с географической, социальной и культурной средами. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды и устойчивого развития. Международная геосферно-биосферная программа. Всемирная программа исследований климата. Программа исследований социальных аспектов глобальных изменений. Социально-экологические программы ЮНЕСКО. Модели глобального развития. Классификация потребностей человека и ресурсы для их удовлетворения; понятие экологических потребностей и его детализация. Экологические фонды, их структура и функции. Аналитический доклад ООН (1987) «Наше общее будущее» - констатация невозможности разработки и решения крупных проблем природопользования вне их связи с проблемами социальными, политическими и экономическими. Устойчивое развитие – развитие общества на базе неистощительного, экологически целесообразного природопользования, обеспечивающего высокое качество жизни людей в ряду поколений (здоровье, высокая продолжительность деятельной жизни, здоровая среда обитания, экологическая безопасность). Главные условия реализации концепции устойчивого развития.

(14.5) ЭКОЛОГИЯ И ПРАВО, ПРАВОВАЯ ЭКОЛОГИЯ

Зарождение права в первобытном обществе. Нормативно-правовая база природопользования и её эволюция в ходе истории человечества. Природопользование и Римское право. Современное международное право, глобальное природопользование и планетарные экологические проблемы. Ответственность государств за нарушение норм международного права в области природопользования и охраны окружающей среды. Правовая экология в современной России. Экологические правонарушения и юридическая ответственность. Законодательство РФ о природопользовании и охране окружающей среды. Правовые меры по предотвращению загрязнений атмосферного воздуха промышленными предприятиями, энергетическими предприятиями и транспортом. Правовые меры по очистке и охране вод. Правовые меры регулирования использования и охраны почвенных ресурсов. Правовое регулирование использования полезных ископаемых и охраны недр. Правовые меры по охране растительного и животного мира. Правовые меры функционирования особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Классификация и роль особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Нормирование загрязняющих веществ в окружающей среде и принятие соответствующих правовых актов. Определение предотвращенного экологического ущерба по основным направлениям целевой деятельности территориальных природоохранных органов. Стандартизация объектов охраны окружающей среды и правовая регламентация. Экологическая аттестация и паспортизация. Экологическая экспертиза как функция правовых организаций и учреждений. Экологическая сертификация. Экологический аудит. Экологический менеджмент и экологическая политика организации.

(14.6) ЭКОЛОГИЯ И ПОЛИТИКА, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА

Интересы различных социальных групп в природопользовании и их политическое выражение. Состав и особенности интересов социальных слоёв и групп, эксплуатирующих природные ресурсы. Учёт и использование в практике природоохранных мероприятий особенностей и интересов социальных слоёв и групп. Политическая экология – наука об интересах политических групп в сфере природопользования. Экологическая политика государства – обеспечение рационального использования природных ресурсов, охраны окружающей среды и безопасного управления природными процессами, определяемое природными особенностями страны и социально-экономическими возможностями государства. Экологическая политика организаций и предприятий в структуре экологического менеджмента, её документальное оформление и реализация. Энвайронментализм – социально-политическое движение, направленное на усиление мер по защите окружающей среды. Практика лоббирования природоохранных интересов в законодательных органах демократических государств. Зелёные партии и зелёные движения в политической жизни разных стран. Зелёные движения в современной России и их политическое влияние. Международная экологическая политика: прошлое, настоящее и будущее. Роль ООН и ЮНЕСКО в позитивном развитии международной экологической политики. Аналитический доклад ООН (1987) «Наше общее будущее» - констатация невозможности разработки и решения крупных проблем природопользования вне их связи с проблемами социальными, политическими и экономическими. Устойчивое развитие – развитие общества на базе неистощительного, экологически целесообразного природопользования, обеспечивающего высокое качество жизни людей в ряду поколений (здоровье, высокая продолжительность деятельности жизни, здоровая среда обитания, экологическая безопасность). Главные условия реализации концепции устойчивого развития.

(14.7) ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ

Экологическая педагогика. Экологическая этика. Экологический театр. Общественные экологические (природоохранные) движения и объединения. Экологическая тематика в средствах массовой информации (СМИ). Социальная реклама экологической направленности. Экологические тропы, учебные тропы природы в садах, парках, лесопарковых зонах, национальных и природных парках, заказниках и заповедниках. Научно-популярная и художественная литература экологической направленности. Экологическая учебная литература. Документальные и художественные фильмы о природе и экологических проблемах современности. Семейная экологическая педагогика. Дополнительное образование биолого-экологического профиля. Интернет и экологическое просвещение.

(15.1) ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОЕ ИСКУССТВО (В КОНТЕКСТЕ ПРОФИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ)

Экология и эстетика. Ботанический рисунок. Гербарий как научная коллекция и как произведение искусства. Художественная флористика. Фитодизайн и аранжировка растений. Пейзаж в изобразительном искусстве. Эскизы интерьеров с декоративными растениями. План-проект оранжереи, зимнего сада. План-проект озеленения различных территорий: городской и загородный парк, зона отдыха, сквер, детский оздоровительный лагерь, пансионат, питомник лекарственных растений. Поделки, украшения из растительного материала. Декоративные отделочные материалы, связанные по происхождению и/или по фактуре, текстуре и другим свойствам с растениями и/или растительной тематикой. Анималистика – художественное изображение животных. Животные – объект изображения на живописных произведениях. Скульптурные изображения животных. Таксидермия – чучела животных как художественные произведения. Декоративное значение птичьих перьев. Композиции из охотничьих трофеев в мировой художественной культуре. Анатомический рисунок, его значение в зоологии, антропологии, медицине, живописи и графике. Художественное оформление краеведческого, геологического, минералогического, биологического музея. Оформление биологических, химических, экологических учебных аудиторий и лабораторий. Образы природы в прикладном художественном творчестве: керамика, восковая живопись, резьба по дереву, лепнина из гипса, роспись по дереву, мозаика, инкрустация, плетение, папье-маше (на выбор учащихся).

(15.2) АРХИТЕКТУРА (В КОНТЕКСТЕ ПРОФИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ)

Ландшафтная архитектура. Экология и эстетика ландшафта. Архитектурная бионика. Строительная экология. Инженерная экология в архитектуре и строительстве. Концепция «экополиса». Зелёная архитектура. Садово-парковое искусство. Садово-парковая архитектура. Проектирование и создание искусственных водоёмов эстетического, рекреационного назначения в сочетании с садово-парковыми элементами и малыми архитектурными формами. Альпинарии в саду и парке. Фонтаны в садах и парках. Проектирование и создание ботанических садов и дендрариев. Описание конкретных садов, парков, дендрариев: история, ботаническая коллекция, архитектурные сооружения, ландшафтный дизайн, перспективы развития. Растения у фасадов, на фасадах, во дворах, в интерьерах различных зданий и сооружений. Растительная тематика в архитектурных формах и украшениях. Анималистические мотивы в архитектуре. Скульптурные образы животных в архитектурных ансамблях. Строительные материалы, их разнообразие, происхождение, технические и декоративные свойства, химические особенности.

(15.3) МУЗЫКА И ТЕАТР (В КОНТЕКСТЕ ПРОФИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ)

Образы неживой и живой природы в музыкальном и театральном искусстве. Влияние музыки на физическое и психическое здоровье человека. Музыка и психология. Театр и психология человека. Эмоции и профессиональная подготовка актёра. Театр и повседневная жизнь. Музыка и повседневная жизнь. Музыкальные вкусы и предпочтения (социологические исследования и психологические тесты). Язык мимики и жестов в театральном искусстве и в повседневной жизни. Музыка в документальных фильмах о природе. Песни о природе, об отношениях человека и природы. Самодеятельный театр и экологическое просвещение.

(15.4) ФОТОГРАФИЯ И КИНО (В КОНТЕКСТЕ ПРОФИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ)

Образы объектов природы в фотоискусстве и кинематографе. Собственные фотографии или фильмы, отображающие объекты живой и неживой природы, отношения человека и природы. Документальное и художественное фотоискусство. Документальное кино о природе и человеке в мире природы. Художественные фотоснимки животных, растений, пейзажей, людей, профессионально связанных с объектами природы. Природные стихии, погода, времена года. Фенологические фотосериалы. Оформление личных фотоальбомов и выставок (можно в компьютерном варианте).

(16) НАНОТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ БЛОК)

История зарождения и развития нанотехнологии. Галерея основателей нанонауки. Границы наномира, наночастицы и нанобъекты. История создания, строение и использование электронного микроскопа. Законы квантовой механики и процессы в нанотехнологии. Что такое атомная сборка молекул? Уровень развития нанотехнологий в начале XXI века и ожидаемые в дальнейшем изобретения и открытия. Российская корпорация нанотехнологий в рамках приоритетных национальных проек-

тов. Дискуссии о месте России в современном международном нанотехнологическом буме. Работы Ричарда Фейнмана по концепции нанонауки и наноиндустрии. Книга Эрика Дрекслера «Машины творения» и идеология нанотехнологий. История создания, строение и принципы работы растрового туннельного микроскопа (РТМ). Атомная силовая микроскопия (АСМ). Полевые транзисторы с высокой подвижностью носителей (ПТВПН). Сканирующий туннельный микроскоп (СТМ) и нанотехнологии. Развитие экспериментальной техники в нанометровом диапазоне и расширение представлений о нанообъектах. Проект «Атомная технология» (Япония) – программа по развитию техники манипулирования атомами и молекулами. Что такое наноэлектроника? Концепция биоэлектроники. Проект «Геном человека» и развитие биоинформатики. Биоинформатика и нанотехнологии. Биоинформационные технологии и нанонаука. Наномедицина и индивидуальная терапия. Взаимодействие нанотехнологий и биотехнологий. Нанотехнологии и проблемы регенерации повреждённых биологических тканей и клеток. Генотерапия и наномедицина. Наномедицина и эффективное лечение рака: фантастика и реальность, проблемы и перспективы. Нанонаука и проблемы относительного бессмертия человека. Нанотехнологии и научно-техническая революция в информационных технологиях. Исследование структуры, выращивание и применение монокристаллов кремния. Квантово-механический туннельный эффект и работа сканирующего микроскопа. Прямые технологические операции на атомарном уровне с использованием СТМ. Перемещение атомов по поверхности монокристалла. Наноиндустрия и бизнес. Российские и зарубежные компании на рынке нанотехнологий. Быстросторающие присадки к ракетному топливу – продукт наноиндустрии. Нанодетекторы биотоксинов. Нанокремы для кожи и лосьоны для загара. Сканирующие зондовые микроскопы (СЗМ). Источники синхротронного излучения для нанотехнологии. Космические нанотехнологии. Нанороботы (наноботы) со свойствами саморегуляции. Бионические приборы на основе достижения нанотехнологий. Производство искусственных клеточных мембран. Опасения, связанные с нанотехнологиями («наноапокалиптические настроения»). Наноботы-ассемблеры (репликаторы). Наноботы-дизассемблеры. Углеродные наночастицы. Фуллерены. Углеродные нанотрубки, их особенности, производство, применение. Углеродные пакиболлы (мячеобразный углерод). Полностью оптические маршрутизаторы сети – перспективы развития нанонауки и наноиндустрии, решение главных проблем Интернета. Наномашины – молекулярные функциональные агрегаты. Миллипеды. Нанотехнологическая альтернатива энергоресурсам. Проблемы управляемого механосинтеза – краеугольный камень нанотехнологии. Наноманипуляторы и связанные с ними нанокомпьютеры. Механоэлектрические нанопреобразователи (МЭНП). Новые возможности гелиоэнергетики в связи с развитием нанонауки. Нанотехнологии и глобальный экологический контроль. Погодный контроль с использованием системы взаимодействующих нанороботов, работающих синхронно. «Умные» материалы с функциями мультимедиа-общения с пользователем. Материалы с особыми свойствами на основе алмазоида. Сверхпрочные наноматериалы. Сверхлёгкие наноматериалы. Негорючие наноматериалы. Нанорецепторы (наносенсоры). Нанокompозиты (введение наночастиц в какие-либо матрицы). Вискеры (продукты молекулярного наслаивания). Метод микролитографии в нанотехнологии. Создание микронных плёнок и их разнообразное использование. Ионное наслаивание. Молекулярные сортирующие ротаторы (МСР). Значение сил Ван-дер-Ваальса и кулоновских взаимодействий в наномеханосинтезе. Дисперсионное межмолекулярное взаимодействие (сила Лондона). Ориентационное межмолекулярное взаимодействие (сила Кизома). Индукционное межмолекулярное взаимодействие (сила Дебая). «Механические» рецепторы для сортировки молекул Р. Фрайтаса. Супрамолекулярная химия и нанотехнологии. Проблемы изучения взаимодействия искусственных наночастиц с природными объектами наноразмеров.

*Данный алгоритм разработан только для активизации творческой мотивированной познавательной деятельности лицейстов и не является жесткими рамками для выбора индивидуальной темы учебно-исследовательской, научно-познавательной, проектной работы. Это скорее **подсказка**, индуктор познавательного интереса, чем инструкция для учащихся.*

Рабочая группа: Буянов В.Э., Колосков А.В., Пшеничнер А.Б., Эгнатшвили Т.Д.

Экспериментальная космическая биология для школьников: будущее становится реальным.

А.В. Колосков, к. п. н., магистр экологии и природопользования, учитель биологии и экологии лицея №1525 «Воробьёвы горы», заведующий кабинетом начинающих биологов Центра экологического образования Московского городского Дворца детского (юношеского) творчества

С детства я мечтал о космосе, хотел изучать астрономию. Но интерес к живой природе, к биологии пересилил, и я стал учителем биологии. Ещё лет пять назад я и представить себе не мог, что эти два детских увлечения могут слиться воедино и стать предметом моей профессиональной деятельности. Но обо всём по порядку.

Я работаю в Центре экологического образования Московского городского Дворца детского (юношеского) творчества, на базе которого функционируют биолого-химические классы ГОУ лицея №1525 «Воробьёвы горы». И этот эффективный тандем двух образовательных учреждений успешно интегрировался в программу «Эксперимент в космосе», которая представляет собой современную форму сотрудничества учащихся, учителей и учёных в такой кажущейся многим недостижимой области, как исследовательская работа по изучению и освоению космического пространства. И если для лицея это было новым направлением работы, то для Центра экологического образования и Дворца детского творчества – возвращение к предшествующему опыту.

Дело в том, что ещё в 1985 году четверо московских школьников (Андрей Морозов, Сергей Комаров, Андрей Летаров и Татьяна Ежова), воспитанников отдела биологии и натуралистической работы (сейчас Центр экологического образования МГДД(Ю)Т), под руководством заведующей отделом, Тинатин Давидовны Эгнаташвили приняли участие в Международном конкурсе экспериментальных проектов школьников Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, СССР, Чехословакии, США и Франции. Ребята стали победителями этого конкурса. Они разработали серию биологических экспериментов (по регенерации планарий и по биологии молочнокислого стрептококка), которые были осуществлены в рамках международного проекта на борту орбитального биоспутника «Космос – 1987». Теперь эти ребята – известные в своих конкретных областях учёные, знатоки и мастера научно-исследовательских технологий. После 1987 года в космических экспериментах российских школьников был продолжительный перерыв.

В 2004 году по инициативе заведующего отделом астрономии и космонавтики МГДД(Ю)Т, руководителя физико-математических классов лицея №1525 «Воробьёвы горы» Бориса Григорьевича Пшеничника была возобновлена работа по разработке учащимися экспериментов для реализации на орбитальных космических аппаратах. Для этого он разработал Московскую открытую научно-образовательную программу «Эксперимент в космосе», которая охватила Дворец, Лицей, МГУ и целый ряд учреждений, непосредственно связанных с космонавтикой. Одно из направлений этой программы носит название «Наука о жизни», и работа над ним была поручена нашему Центру экологического образования. Меня назначили куратором этого направления. Так мне довелось вновь окунуться в своё подростковое увлечение.

Программа «Эксперимент в космосе» открыла грандиозные перспективы для российских школьников. И, честно говоря, я поначалу не совсем понимал, как к ней подступиться. Но со временем всё встало на свои места. Сначала были совещания и консультации педагогов Дворца, Лицея и других образовательных учреждений со специалистами из Института медико-биологических проблем (ИМБП) РАН и Ракетно-космической корпорации (РКК) «Энергия» им. С.П. Королёва. Одно из таких совещаний прошло в режиме телеконференции с участием американской стороны, представленной сотрудниками Космического центра имени Дж. Кеннеди (НАСА).

Затем учёные пришли на встречи с детьми – учащимися Лицея и ЦЭО, на которых они рассказывали о различных космобиологических экспериментах, которые проводились ранее на станции «Мир», на Международной космической станции и на биоспутниках. Кроме того, учёные постарались обозначить возможные направления работы школьников в этой области. Со временем выявились те из них, которые действительно были восприняты и взяты на вооружение учащимися и педагогами.

То, что мне довелось узнать на таких консультациях, совещаниях и встречах, требовало широкой трансляции. Программа «Эксперимент в космосе» имела статус московской, а по широте планов скорее соответствовала федеральному уровню. Поэтому потребовалось выступать на совещании учителей биологии, химии и географии, проходившем в Окружном учебно-методическом центре СВАО, на августовской конференции в Московском институте открытого образования и на других подобных мероприятиях.

Решение педагогической задачи привлечения школьников к разработке исследовательских проектов для реализации в космосе продолжала представляться весьма непростой – ведь это дело настоящих учёных, хорошо знакомых со спецификой экспериментальной работы в космосе, с особенностями космического оборудования и порядком его утверждения во всех инстанциях, а также с уже проведёнными на орбите экспериментами. Возможно ли, чтобы дети смогли справиться с таким сложным делом? Возникшие вопросы и сложности побудили искать дополнительные возможности, если не в качестве альтернативного варианта, то как параллельное направление работы. И вот, в ходе одной из консультаций с сотрудниками лаборатории биологических систем жизнеобеспечения человека Института медико-биологических проблем Владимиром Николаевичем Сычёвым, Маргаритой Александровной Левинских и Игорем Григорьевичем Подольским, была найдена такая дополнительная возможность. Помимо продолжения работы учащихся над проектами собственных космических экспериментов было предложено подключить их к уже реализуемым орбитальным исследованиям. Это позволило бы учащимся ближе познакомиться со спецификой такой работы, и, таким образом, помогло бы им в разработке их собственных проектов. Кроме того, учащимся не нужно было бы ждать реализации их проекта многие месяцы (или даже годы), которые требуются для прохождения всех подготовительных рубежей (формулирование идеи, анализ её реализуемости, разработка или подбор оборудования и методики, прохождение всех инстанций для утверждения, постановка в план будущих полётов, предполётная подготовка). Они могли бы уже скоро начать работу в связи с космическими экспериментами. Также это позволило бы охватить больше учащихся – ведь не так уж много школьников берутся за разработку своего космического эксперимента, но многие хотели бы хоть как-то поучаствовать в научной работе, связанной с космосом.

Интересно, что в США такая работа ведётся полным ходом. На телевидении есть популярный канал для детей и подростков, посвящённый астрономии и космонавтике, и рассказывающий о космических экспериментах. Многие школы имеют возможность участвовать в опытах, так или иначе связанных с космосом – например, школьники могут выращивать побывавшие в космосе семена пшеницы, салата и томата, и сравнивать выращенные «космические» растения с аналогичными, полученными из самых обычных земных семян. А некоторые американские школьники разрабатывают проекты космических экспериментов, самые интересные из которых реализуются на орбите.

Но теперь и для российских школьников открылись новые перспективы. И знаменательной вехой в этом отношении был...

Международный научно-образовательный космический эксперимент «MicroLada»

Человечество уже давно мечтает о полёте на Марс. Некоторые учёные даже называют оптимистическую дату этого исторического события – 2017 год, другие – 2040. Так или иначе, сейчас ведутся исследования, результаты которых лягут в основу этого грандиозного космического проекта.

Однако до сих пор остаются нерешёнными многие вопросы. В частности, как обеспечить экипаж марсианской экспедиции пищей и кислородом на более чем два года? Ведь такую массу очень трудно и накладно взять с собой в космическую экспедицию. Учёные рассматривают самые разные варианты, в том числе изучают возможности решения данной проблемы с помощью растений (чтобы они хотя бы отчасти обеспечивали космонавтов пищей и кислородом). Для этого разрабатываются и реализуются на орбите многие космические эксперименты. И один из них – это эксперимент «MicroLada». Данный эксперимент преследует цель выяснить особенности развития растений в условиях космической оранжереи по сравнению с земными показателями этого процесса. Но

помимо этой научной цели есть ещё и образовательная цель – привлечь школьников к исследовательской работе в области космической биологии для расширения их научного кругозора и профессиональной ориентации в этой сфере.

На российском сегменте Международной космической станции (МКС) уже не первый год функционирует корневой модуль (или мини-оранжерея) «Lada». Это довольно сложная установка, сочетающая в себе множество составляющих. Главная из них – камера для выращивания растений. В нижней её части размещены складки из ткани, по которым проходит раствор удобрений. В эти складки высаживаются семена, из которых вырастают побеги растений. В оранжерее круглосуточно работает освещение, датчики фиксируют динамику целого ряда показателей среды обитания (температура, влажность, давление и др.). Всё это управляется компьютером. А для школьников был разработан упрощённый аналог – микро-оранжерея «MicroLada». Она была сконструирована так, чтобы учащиеся сами (без компьютера) могли бы регулировать полив, фиксировать температуру и влажность, записывать данные в дневник наблюдений.

В качестве объекта исследования в этом эксперименте был взят горох усатый (генетически маркированная карликовая линия 131 *Pisum sativum*) из коллекции кафедры генетики и селекции Биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. Высота растений достигает 25 – 30 см, листовая пластинка трансформирована в разветвленные усики, окраска лепестков – розово-лиловая, окраска бобов – зеленая.

Эксперимент проходил в несколько этапов, поскольку для получения статистически достоверных данных требуется несколько повторностей. Начало первого этапа эксперимента «MicroLada» состоялось 10 января 2006 года, в 17.15 по московскому времени – одновременно с космонавтом Международной космической станции Валерием Ивановичем Токаревым учащиеся осуществили посадку семян (школьники – в грунт оранжереи «MicroLada», космонавт – в субстрат прототипа – корневого модуля «Лада» российского сегмента Международной космической станции). Завершился первый этап эксперимента в мае 2006 года.

Второй этап начался ровно через год после начала первого – 10 января 2007 года, в 16.00 учащиеся осуществили посадку семян в грунт оранжереи «MicroLada». Однако, из-за технических неполадок в системе полива корневого модуля «Лада» на Международной космической станции подача раствора удобрений к семенам началась только 19 января. Поэтому при дальнейшей работе приходилось учитывать эту девятидневную разницу в сроках посадки. На этот раз школьники, участвовавшие в эксперименте, сотрудничали с космонавтом Михаилом Владиславовичем Тюриным. Завершение второго этапа эксперимента также состоялось в мае. Третий этап проходил в рамках «космического партнёрства» с космонавтом Юрием Ивановичем Маленченко, но его начало состоялось 22 января, в 12.30. Запуск «МикроЛады – 2008» проходил в присутствии журналистов телеканала Юго-Западного округа и газеты «Пионерская правда». В результате в эфир вышла программа об эксперименте, а в печать – две статьи о нём. Те ребята, которые уже не первый год участвуют в эксперименте, с удовольствием давали интервью журналистам.

Эксперимент имеет статус международного, поскольку помимо московских учащихся в нём принимают участие школьники из девяти школ четырёх штатов США (а в 2007 году – и Японии). Все они параллельно с космонавтами, работающими на Международной космической станции, в своих «МикроЛадах» выращивали урожай гороха усатого. Результат эксперимента дал представление о том, чем отличается развитие растений в земных и «космических» условиях. В течение двух месяцев эксперимента школьники и космонавт обменивались своими наблюдениями и фотографиями: как растения прорастали, вытягивались, цвели и плодоносили.

13 марта 2006 года участники эксперимента получили возможность принять участие в сеансе прямой связи (телемосте) со своим космическим коллегой – космонавтом В.И. Токаревым. Всё это происходило в Центре управления полётами (г. Королёв). Кроме московских участников приехала группа школьников из Санкт-Петербурга. Они задавали самые разные вопросы о ходе эксперимента, об особенностях работы космонавта, и с интересом выслушивали его ответы. Всем очень понравился этот «разговор с космосом», тем более что ребята своими глазами смогли увидеть ЦУП – место, откуда ведётся слежение за космическими аппаратами, и откуда телеканалы транслируют «космические новости».

Выращенные в ходе эксперимента растения были высушены, доставлены в ИМБП, где под руководством сотрудников института учащиеся провели серию морфометрических измерений. Эти данные используются сотрудниками ИМБП в качестве контрольных показателей для сравнения с экспериментальными данными, полученными на МКС.

Организаторы эксперимента:

Ракетно-космическая корпорация (РКК) «Энергия» им. С.П. Королёва. Центр управления полетами и моделирования (ЦУП-М) Федерального Космического Агентства (Роскосмос). Государственный научный центр (ГНЦ) РФ Институт медико-биологических проблем (ИМБП) РАН. Московский городской Дворец детского (юношеского) творчества (директор Д.Л. Монахов, руководитель программы «Эксперимент в космосе» Б.Г. Пшеничнер).

Участники от Российской Федерации:

Космонавты Международной космической станции Валерий Иванович Токарев (2006), Михаил Владиславович Тюрин (2007) и Юрий Иванович Маленченко (2008) – соответственно XII, XIV и XVI Космические экспедиции на Международную космическую станцию (МКС). Московский городской Дворец детского (юношеского) творчества (директор Д.Л. Монахов). Отдел астрономии и космонавтики МГДД(Ю)Т (зав. отделом Н.Н. Николаев, куратор программы А.Б. Пшеничнер). Центр экологического образования МГДД(Ю)Т (зав. ЦЭО Т.Д. Эгнатасвили, куратор эксперимента А.В. Колосков), в частности, обучающиеся в ГДО: «Природа под микроскопом» (рук. Колосков А.В.); «Психологи-исследователи» (рук. Пшеничнер А.Б.); «Увлекательная энтомология» (рук. Колосков А.В.); «Человек и биосфера» (рук. Шевяхова Л.В.); «Экологический туризм» (рук. Хорев Р.Г.); «Экология человека» (рук. Колосков А.В.). Московский лицей №1525 «Воробьёвы горы», классы биолого-химического профиля (директор Е.П. Трегубова, координатор – учитель биологии и экологии А.В. Колосков, преподаватель английского языка И.Г. Герасимова). Лицейский биологический класс школы №520 (Москва). Межшкольный учебный комбинат №15 (Москва). Лицей №344 (Санкт-Петербург).

Участники от США (по штатам):

Alaska Allan Miller, Teacher 6th Grade; Sterling Elementary School; Sterling Alaska; **Utah** Utah State University's Space Dynamics Laboratory (Лаборатория космической динамики Университета штата Юта (США)); Larry Grunig, Teacher; Cedar Ridge Middle School; North Logan, Utah; Bruce Bohm, Teacher; South Cache Middle School; Hyrum, Utah; Shannon Moos, Teacher; Viewmont High School; Bountiful, Utah; Vicki Ludwig, Teacher; Bountiful High School; Bountiful, Utah; Knowlton Elementary School; Farmington, Utah; South Cache Middle School; Hyrum, Utah; Adams Elementary School; Layton, Utah; Bluffridge Elementary School; Syracuse, Utah; **Idaho** Mark Bowman, Teacher; Indian Hills Elementary; Pocatello, Idaho; Teri Mitton, Teacher; Highland High School; Pocatello, Idaho; **Florida** University of Florida – Университет Флориды; Gus A. Koerner – UFL/IFAS Brevard County Extension- 4H; County Extension 4-H; Cocoa, Florida; **Virginia** Cedar Point Elementary School; Bristow, Virginia.

Участники от Японии:

Исследовательский институт биоресурсов Университета Окаяма (Япония);
Высшая школа префектуры Курашики Минами (Окаяма, Япония).

Эксперимент «MicroLada» имеет весьма позитивный педагогический эффект. Занятые в нём учащиеся уже не считают космос чем-то далёким от их жизни. Они стали более любознательными, начали интересоваться новостями астрономии и космонавтики. Некоторые из них всерьёз задумываются о том, чтобы связать свою будущую профессию с космической биологией. Ведь деятельное участие в настоящем эксперименте под руководством специалистов из ведущих научных центров позволило им попробовать свои силы в исследовательской деятельности в столь перспективной области. А ежедневное снятие показаний датчиков, проведение наблюдений, заполнение дневника исследователя и забота об экспериментальной установке и содержащихся в ней растениях помогли им непосредственно убедиться в том, что научная работа достаточно рутинна и требует терпения, аккуратности и пунктуальности. Это помогает школьникам точнее сориентироваться в профессио-

нальном смысле, избежав разочарований из-за не оправдавшихся ожиданий при выборе неподходящей для них профессии.

Всё это вызывает неподдельный интерес учителей и педагогов дополнительного образования, директоров и завучей образовательных учреждений. Материалы эксперимента были широко представлены на разных конференциях, семинарах, мастер-классах и в СМИ – и они неизменно вызвали одобрение. Поэтому хотелось бы надеяться на то, что в следующем году состоится очередной этап столь ценного эксперимента.

А с тем, что уже наработано в ходе трёх этапов эксперимента, можно познакомиться на специализированной Интернет-странице (moseco.narod.ru/microlada.html).

Однако работа учащихся по заданию учёных – это лишь часть возможной учебно-исследовательской деятельности, которая доступна сегодня школьникам в области космической биологии. Учащиеся могут разрабатывать свои собственные проекты и представлять их учёным для оценки актуальности, научности и реализуемости на орбите. Для этого существует ежегодно проводящаяся в два тура...

Московская открытая научно-практическая конференция учащихся «Эксперимент в космосе»

Вот уже четвёртый год учащиеся из разных школ и лицеев Москвы и других регионов России приезжают во Дворец детского творчества на Воробьёвых горах защищать свои проекты на этой конференции. Некоторые проекты разрабатываются самостоятельно, на местах, силами школьников и учителей. Но они, как правило, не учитывают многие нюансы, специфику космического полёта. Например, мало кто задумывается о том, что доставка груза на орбиту и возвращение его на Землю очень дороги – каждый грамм на счету, и поэтому необходимо уменьшать размеры и массу экспериментальных установок. И что лучше вместо возвращения их на Землю продумать другие варианты: предусматривать возможность возврата лишь небольшого образца или вообще – только цифровых фотографий или видеофрагментов, которые можно передать радиосигналом. Кроме того, многие проекты не имеют чётко продуманной научной цели, а составляются по принципу «запустить что-то в космос, и посмотреть, что будет». Или же эксперимент требует от космонавта много времени для его реализации – но ведь программа каждого участника полёта рассчитывается по минутам, и чем меньше эксперимент отнимает у космонавта времени – тем лучше.

Авторы других проектов и их руководители поступили более дальновидно – они обратились к организаторам конференции, и те, в свою очередь, оказали им консультационную помощь, либо связали напрямую с учёными, специализирующимися в области приложения проекта. И тогда в ходе дальнейшей разработки проектов многие важные аспекты были учтены. Причём как по самой сути проекта, так и по его оформлению, представлению на защите. Как правило, именно такие проекты обращают на себя внимание членов жюри, хотя не игнорируются и недостаточно проработанные, но интересные идеи.

Как для подачи заявки на участие, так и для получения дополнительной информации о конференции «Эксперимент в космосе» можно обратиться в отдел астрономии и космонавтики Московского городского Дворца детского (юношеского) творчества на Воробьёвых горах: телефоны: 939-84-88, 939-83-85, 939-84-39. Факс: 939-14-50. Электронная почта: bgp@astro.mgtd.ru. Интернет-сайт: www.astro.mgtd.ru. По вопросам, касающимся направления «Наука о жизни» (космическая биология, медицина и психология) конференции «Эксперимент в космосе» можно обратиться в Центр экологического образования: телефон: 939-82-42. Электронная почта: avkoloskov@narod.ru. Интернет-сайт: moseco.narod.ru. Интернет-страница направления: ekokonkurs.narod.ru/space.html.

Все три года проведения конференции большой популярностью пользовалась секция «Наука о жизни», посвящённая космической биологии, медицине и психологии. Мне, как ведущему этой секции, довелось познакомиться с самыми разными проектами, увидеть реакцию на них жюри. А предлагались проекты экспериментов и с орбитальной соляной комнатой, и с муравьями-космонавтами, с психологическими и медицинскими опытами, и даже с реали-шоу. Жюри серьёзно оценивает

выступления, оно всегда очень представительное. В жюри входят и космонавты-исследователи, и учёные, и конструкторы, и другие специалисты из разных учреждений, связанных с космонавтикой. Эксперты тщательно оценивают предлагаемые учащимися идеи экспериментов по таким критериям, как оригинальность, научность, реализуемость, проработанность. Учитываются также наглядность доклада, уровень знаний учащихся по теме работы, логичность и обоснованность выступления, готовность и способность защищать проект, убедительно отвечая на заданные вопросы.

Несмотря на свой «младенческий» возраст, конференция принесла конкретные результаты. Лучшие проекты в настоящее время готовятся к реализации на орбите, а некоторые – уже реализованы! В сентябре 2007 года на биоспутнике «Фотон-М» №3 под руководством заместителя директора ИМБП Е.А. Ильина и космонавта С.Н. Рязанского были осуществлены эксперименты школьников и студентов: «Арахис» (гимназия №1526, научный рук. Дроздова Р.А.), «Тутовый шелкопряд» (ЦО №1682, научный рук. Ширяева М.Ю.), «Космическая бабочка» (лицей №1525, ГДО «Увлекательная энтомология» ЦЭО МГДД(Ю)Т, научный рук. Колосков А.В.), «Биоритмика растений» (школа №520 и школа им. А.Н. Колмогорова) и «Адаптация» (II курс Воронежской Государственной Медицинской Академии им. Н.Н. Бурденко). Первые три из них были отобраны в ходе конференции «Эксперимент в космосе». Остановимся подробнее на одном из этих экспериментов.

Орбитальный эксперимент «Космическая бабочка»

Проект этого эксперимента был разработан в 2005 году в группе дополнительного образования «Увлекательная энтомология» (рук. А.В. Колосков), которая работает в Центре экологического образования Московского городского Дворца детского (юношеского) творчества с 1999 года. В рамках Московской открытой научно-образовательной программы «Эксперимент в космосе» этот коллективный проект был рассмотрен специалистами и успешно прошёл оба тура конкурса исследовательских проектов школьников. После этого проект был официально утверждён для реализации на биоспутнике «ФОТОН-М» №3, который был запущен на ракете «Союз» с космодрома Байконур (Казахстан) 14 сентября 2007 года и провёл на орбите 12 суток.

В чём же суть эксперимента? Общеизвестно, что взрослые бабочки вылупляются из куколок, в которых предварительно происходят очень сложные биологические процессы (метаморфоз). При этом из ползающей червеобразной личинки формируется очаровательное летающее насекомое. Для этого необходимо, помимо всего прочего, чтобы грызущий ротовой аппарат и толстые короткие ножки гусеницы рассосались, а на их месте сформировались сосущий хоботок и тонкие вытянутые лапки бабочки. А как на эти процессы повлияют экстремальные гравитационные явления космического полёта (перегрузки и невесомость)? Учащиеся сформулировали цель своего эксперимента так: исследовать воздействие невесомости, перегрузок и других условий космического полёта на процесс развития бабочки в стадии куколки, и на жизнеспособность сформировавшегося имаго (взрослой бабочки). Ребята предположили, что если эксперимент пройдёт успешно, и насекомые стойко перенесут такие испытания, то уже на Земле из куколок вылупятся бабочки, которых уже от «рождения» можно будет называть космонавтами!

И тогда перед проектом «Космическая бабочка» откроются большие перспективы: на следующем этапе эксперимента можно будет отправить на Международную космическую станцию куколки выносливых видов бабочек, пронаблюдать вылупление имаго, расправление его крыльев и полёт. Ведь очень интересно, как в условиях невесомости будут протекать эти непростые процессы, сможет ли бабочка летать и питаться в условиях, где нет ни верха, ни низа. А при дальнейшем развитии проекта возможно изучение протекания всего жизненного цикла бабочек в условиях космического полёта.

В эксперименте использовались куколки трёх видов чешуекрылых:

1. **Крапивница** (*Aglais urticae*), личинки которых собраны группой «Увлекательная энтомология» в Подмосковье;
2. **Средний винный бражник** (*Deilephila elpenor*), его куколки были найдены под Нижним Новгородом, и затем были любезно предоставлены Московским домом бабочек «Butterfly» при личном содействии PR-директора Андрея Кулешова.

3. Североамериканская павлиноглазка (*Automeris io*), куколки которой любезно предоставил белорусский энтомолог-любитель Роман Ненашев, занимающийся разведением этих красивых бабочек в домашних условиях.

В эксперименте использованы три вида бабочек, т.к. во-первых, неизвестно, какие виды могли оказаться достаточно устойчивыми к экстремальным условиям космического полёта, а какие – нет (поэтому не один вид, а несколько), а во-вторых, объём экспериментального контейнера ограничен (поэтому не более чем три вида).

Куколки этих трёх видов бабочек были разделены на две равные группы: «земную» и «космическую». «Космическая» группа куколок побывала на орбите, «земная» («контрольная») оставалась на Земле. После возвращения куколок-«космонавтов» на Землю обе группы были помещены в специально подготовленный для этого эксперимента инсектарий, разделённый перегородкой на два отсека: «земные» – в левый, «космические» – в правый. Обучающиеся в группе дополнительного образования «Увлекательная энтомология» учащиеся биолого-химических классов лицея №1525 получили возможность проводить наблюдения за вылуплением и дальнейшим поведением бабочек обеих групп.

Главным результатом эксперимента было то, что удалось получить самых настоящих космических бабочек-павлиноглазок. Правда, они в основном вылуплялись позднее земных сородичей. Другим интересным результатом было то, что, хотя учащиеся отправляли на орбиту три вида насекомых, из космоса вернулось четыре! Оказалось, что одна из куколок крапивниц была заражена личинкой паразитической мухи тахины. Таким образом, эта личинка пробралась в космос «зайцем». В ходе космического этапа эксперимента личинка выбралась из заражённой куколки крапивницы, образовала свой собственный пупарий (ложнококон), прошла метаморфоз и сформировалась во взрослую муху (имаго). Однако, выбравшись из пупария, тахина начала активно искать выход, стала лазить по контейнеру и запуталась в синтетических прокладках, которые служили прослойками между куколками. Поэтому она не смогла расправить крылья и погибла. На Землю она вернулась в причудливой форме. Подобным образом и одна из земных крапивниц оказалась заражённой подобным паразитом. Учащиеся смогли сравнить, каким бы вывелся паразит, не будь он стеснён условиями маленького космического контейнера. Более подробная информация об эксперименте «Космическая бабочка» представлена на странице moseco.narod.ru/space-butterfly.html.

Ответственным за этот эксперимент был Олег Фролов, учащийся 8 (теперь – 9) биолого-химического класса лицея №1525 «Воробьёвы горы», обучающийся также в группе дополнительного образования «Увлекательная энтомология» ЦЭО МГДД(Ю)Т. На его плечи легла основная часть мероприятий по подготовке и проведению эксперимента. Он готовил куколки к полёту на спутнике, размещая их в специальный контейнер для космобиологических экспериментов. Ему пришлось подготавливать инсектарий к приёму «жильцов» и проводить регулярные наблюдения за ними. Олегу понадобилось дать несколько интервью журналистам различных газет и телевизионных каналов, в том числе РТР, ТВЦ, Russia Today. О результатах эксперимента он рассказывал на городских конференциях «Мы и биосфера», «Космический патруль», а также он представлял их на экспозиции ВВЦ. И, наконец, в августе 2008 года он был делегирован на Международную выставку проектов школьников в город Лима (Перу). Выступление прошло успешно.

В 2008 году Олег Фролов также защитил проект другого космического эксперимента – «Небесный цветок». На этот раз в космос предполагается отправить семена некоторых растений – для того, чтобы выяснить, какие из них могут благополучно пережить условия космического полёта и стать подходящим посадочным материалом для космических оранжерей на Международной космической станции и на корабле, в котором отправится первая экспедиция на Марс. Кстати, этот проект в модифицированной форме предложен для включения в научную программу эксперимента «Марс-500», имитирующего в земных условиях длительную изоляцию, которую потребуется пережить членам марсианского экипажа. В группе информационной и технической поддержки эксперимента «Марс-500» работают двое выпускников ЦЭО МГДД(Ю)Т и биолого-химического факультета Лицея – Фирсов Сергей и Герасимец Иван.

В 2009 году Олег Фролов успешно представил результаты эксперимента "Космическая бабочка", а также проекты "Космическая бабочка-2" и "Небесный цветок" на международной выставке

WETENSCAPS EXPO SCIENCES в Брюсселе (Бельгия), в которой приняли участие школьники из Бельгии, Германии, Испании, Италии, Люксембурга, Мексики, Словакии и с острова Мальта. Мне также была предоставлена возможность выступить там с докладом на семинаре педагогов, руководителей проектов школьников, что способствовало пропаганде идей международного биологического космического эксперимента.

Всё это служит наглядной иллюстрацией того, как казавшиеся раньше неосуществимыми мечтами – полёты в космос, орбитальные эксперименты – становится близким и реальным для современных школьников. Сейчас у каждого из них есть уникальная возможность участвовать в настоящих космических экспериментах, сотрудничать с ведущими учёными и космонавтами в деле изучения и освоения космического пространства.

«Земля – колыбель человечества. Но нельзя вечно жить в колыбели» – писал основоположник космонавтики и ракетной техники Константин Эдуардович Циолковский. Нынешнее поколение школьников имеет шанс «сделать» первые шаги из колыбели. Первые шаги к желаемому столь многими космическому будущему!

С пожеланиями творческих успехов всем заинтересовавшимся читателям, А.В. Колосков.

Юному исследователю, участнику программы **Рекомендации педагога-психолога**

1. **Работать должно быть интересно**, а вначале – не слишком трудно. Выберите тему по интересам. Если интересы еще не определились – берите тему, с которой сможете легче справиться. Посоветуйтесь с учителем по данному предмету о выборе научных руководителей и консультантов. Вообще – не бойтесь советоваться. Написание учебной исследовательской работы – отдельный жанр, в котором есть свои правила и законы. Эти правила и законы вы заранее знать не обязаны. Их легче постичь под руководством опытного человека.

2. **Работайте корректно**. Не списывайте с книги и не скачивайте из Интернета готовый текст целиком. Берите из чужого текста только то, что имеет отношение к вашей теме. Обязательно ссылайтесь на использованные вами источники информации. Списанные дословно цитаты заключайте в кавычки. Чужой текст, включенный в работу исследователя без кавычек и без ссылки на него в списке литературы в конце вашего текста, ученый назвал бы термином «плагиат» (попросту «научное или литературное воровство»). То же самое относится к текстам из Интернета. Сошлитесь на сайт и приведите его название в списке литературы. По вопросам оформления ссылок и составления списка литературы обязательно посоветуйтесь с научным руководителем, так как здесь существуют определенные стандарты. Если вы узнаете их уже сейчас, вам будет легче при написании следующих исследовательских работ, да и в студенческие годы тоже.

3. **Соберите побольше фактического материала**, т.е. фактов, по-видимому, подтверждающих и опровергающих ту или иную теорию. Обязательно посоветуйтесь с научным руководителем или консультантом, что из этого материала достоверно, что – вероятно, а чему доверять нельзя. Ведь научные данные, как и сами теории, иногда устаревают. **Обобщайте** приведенные вами факты. По поводу корректности ваших обобщений проконсультируйтесь с научным руководителем.

4. Вообще, **не забывайте советоваться** по ходу работы, для того и нужен научный руководитель или консультант. К встрече с руководителем подготовьте хотя бы небольшой текст – кусочек вашей работы. **Не стесняйтесь** стилистических погрешностей и ошибок, вы не Толстой и не Пушкин. Покажите руководителю «сырой» текст, черновик (желательно разборчивый или напечатанный) – пусть вас поправят на этапе подготовки, а не на защите работы или во время доклада на конференции. Лучше подойти к своему руководителю хоть с чем-нибудь, чем делать работу целиком на свой страх и риск. В конце отведенного на работу времени, перед самым докладом, советоваться будет поздно, исправлять все в последнюю ночь – тяжело. Надрываться накануне защиты – плохо!

5. **Если в работе возникли сложности**, вы засомневались, потеряли интерес или уверенность в себе – скажите об этом своему руководителю. **Попросите о помощи**. Если вы еще в начале работы, педагог поможет сменить тему или подыщет дополнительную литературу, обязательно по-

советует вам что-нибудь. Если работа в самом разгаре, педагог поможет выразить мысль, отредактировать текст, обобщить данные, придумать таблицы, иллюстрации или диаграммы, подбросит ценную мысль, подскажет, как сдвинуть дело с мертвой точки.

6. **Начинайте работать с самого начала, не ждите вдохновения.** Научное или учебное исследование – не домашнее сочинение, которое можно написать за несколько часов. Сам текст иногда можно написать быстро. Но смысл вашей работы – не в создании текста, а в проведении пусть маленького, но исследования. Вы в данном случае – хоть и начинающий, но ученый. Начинайте собирать материал для работы, т.е. ставить опыты, вести наблюдения, если в работе есть экспериментальная часть, делать выписки из книг и журналов, искать материал в Интернете сразу же после того, как определили вместе с руководителем тему и составили примерный план работы. Лучше всего параллельно составлять и сам текст. Не оставляйте работу на последний месяц или, хуже того, считанные дни перед ее защитой, докладом. Если получится плохо, не успеете переделать или будете доделывать ночами, в авральном режиме. Или вообще не доделаете. Конечно, приобретенный опыт и знания могут пригодиться «для общего развития», но все-таки будет обидно.

7. **Поддержка всегда пригодится.** Когда вам станет примерно ясна тема, вы составите план и начнете искать материал, посвятите в ваши занятия кого-нибудь, на чью поддержку вы могли бы рассчитывать – друга, родителей, учителя. В общем – любого человека, который вас готов как-то поддержать, посоветовать, найти нужную книгу, предоставить компьютер для набора текста, «поболтать» за вас на защите работы (докладе в классе, на конференции и т.п.). Родителям, скорее всего, понравится, что вы заняты чем-то серьезным, и в помощи вам не откажут. Если же вас не поддержит никто, всегда рядом с вами руководитель, для того он, в идеале, и нужен.

8. **Героизм – дело добровольное.** Проведение учебного исследования и даже самой настоящей научной работы не должно быть в тягость. Плохо, если из-за работы вы забросите учебу, перестанете обращать внимание на родителей и друзей, не будете высыпаться, забросите спорт и вообще снизите качество вашей жизни. Чем-то жертвовать можно, если дело стоит жертв. Но Клубы и Ньютоны редки, а наворачивать упущенный материал по алгебре сложно, даже если вы в биологии – будущий Дарвин или Линней.

9. **Не изобретайте велосипед.** Большинство доступных нам толковых мыслей об окружающем мире уже приходили кому-нибудь в голову. Если исследователю кажется, что он совершил научное открытие, первое, что он должен сделать – проверить, не сделали его уже раньше. Если вы что-то переоткрыли – нужно гордиться, а не расстраиваться. Значит ваш интеллект, интуиция, наблюдательность сработали, как у великих учёных или их менее известных коллег. Вы вполне можете, прочитав рекомендованную научным руководителем литературу, сделать новый вывод или сдвинуть правдоподобное предположение (гипотезу). Еще ценнее, если вы научитесь правильно ставить опыты по химии, планомерно и терпеливо наблюдать биологические объекты или, к примеру, грамотно проводить психологические тесты на друзьях и самом себе. Первые шаги в науке часто делаются именно так. Подтвердить эту мысль могут работающие в нашем отделе и лицее ученые, защитившие диссертации и опубликовавшие множество научных трудов – доктор биологических наук А.В. Бобров, кандидаты наук в разных областях – А.В. Колосков, И.А. Пивоварова, М.С. Романов, Д.Л. Вейзе и другие.

10. **Информация – самое главное.** Запишитесь в библиотеку, хотя бы в читальный зал. Пользуйтесь Интернетом. Квалифицированные консультации может дать преподаватель информатики Коханов А.А., а сайты по вашей теме вы найдете, научившись пользоваться поисковыми системами. Чаще заглядывайте в словари и энциклопедии. Не употребляйте в работе ни одного непонятного вам термина. Лучше рассуждайте на доступном вам языке. Научная терминология станет вам понятнее, если вы проконсультируетесь с преподавателем научного латинского языка Буяновым В.Э.

11. **Пользуйтесь возможностями** не только лицея – в часы консультаций учителей лицея по проектной и исследовательской работе, но и педагогов Центра экологического образования нашего Дворца – в часы работы групп дополнительного образования (ГДО). Для этого можно, кстати, и записаться в ГДО по большинству разделов биологии и по многим другим областям знаний – химия, медицина, психология, работа с микроскопом, фитодизайн и т.д. Если же вы не выбрали для

себя ГДО, вам назначат время консультации и помогут, например, сделать рисунок (предмет «биологическая графика»), препарат (ГДО «Зоологи-препараторы», «Природа под микроскопом», лаборатория химии и т.д.), компьютерные презентации (Михальцова И.С., Коханов А.А., Каспаринская А.Ю., Колосков А.В.).

12. **Работа и доклад о ней – разные вещи.** После того, как вы выполнили работу, оформили текст и иллюстрации, сделали компьютерную презентацию, важно научиться уверенно выступать с докладом, смело и компетентно отвечать на вопросы слушателей и жюри. Этого можно добиться, записав на отдельном листе текст доклада или его краткий конспект, выучив его близко к тексту и несколько раз прочитав вслух. Хорошо будет, если вы сделаете пробный доклад перед своим руководителем, ближайшими друзьями или перед кем-то из родных. Любую работу можно толково изложить за 7 – 10 минут. Ведь вам не нужно пересказывать ее полностью, достаточно кратко рассказать об актуальности и важности темы, изложить суть методики исследований, кратко представить полученные данные, основной ход рассуждений и выводы. Подробности желающие узнают, познакомившись с текстом (его лучше представить в жюри заранее) или задавая вам вопросы.

13. **Если вы боитесь выступать.** В этом случае могут помочь несколько репетиций (с вашим руководителем) и консультация педагога-психолога Центра экологического образования. Полезно посетить хотя бы несколько занятий учебной группы «Психологи-исследователи» или «Психология общения».

Александр Борисович Пшеничнер, педагог-психолог
Центра экологического образования МГДД(Ю)Т,
Учебные группы «Психологи-исследователи» и
«Психология общения», тел. 939-83-97

**Параметры оценки качества выполнения и защиты (презентации)
учебно-исследовательских, научно-познавательных, проектных
работ лицейстов в ходе реализации образовательной программы**

«ЗЕМЛЯ. ЧЕЛОВЕЧЕСТВО. ЗНАНИЕ – 14»

Первая группа параметров: от 0 до 2 баллов за каждый пункт.

1. Оригинальность проблемы
(проблема полностью/ хорошо/ плохо изучена) = 0/1/2
2. Соответствие содержания сформулированной теме, целям и задачам
(не соответствует/ частично/ полностью соответствует) = 0/1/2
3. Наличие литературного обзора и его качество
(отсутствует/ удовлетворительный/ хороший) = 0/1/2
4. Научная аргументированность, корректность
(отсутствует/ частично присутствует/ полностью корректно) = 0/1/2
5. Оригинальность решения проблем
(известное решение/ частично новое/ новое решение) = 0/1/2
6. Логичность работы, четкость плана и правильность структуры
(отсутствует/ удовлетворительная/ хорошая) = 0/1/2
7. Уровень качества выполнения работы
(низкий/ удовлетворительный/ хороший) = 0/1/2
8. Соответствие выводов результатам
(не соответствует/ частично соответствует/ полностью соответствует) = 0/1/2
9. Оформление текста работы
(хорошее/ среднее/ отсутствует) = 0/1/2

Вторая группа параметров: от 0 до 3 баллов за каждый пункт.

10. Логичность выступления

(отсутствует/ удовлетворительная/ хорошая/ отличная) = 0/1/2/3

11. Убедительность выступления

(отсутствует/ удовлетворительная/ хорошая/ отличная). = 0/1/2/3

12. Наглядность выступления

(отсутствует/ удовлетворительная/ хорошая/ отличная). = 0/1/2/3

13. Уровень владения материалом

(отказ от устного выступления/ читал текст, не отрываясь от листа или монитора/ посматривал в текст, конспект или на экран/ свободно рассказывал). = 0/1/2/3

14. Культура речи

(отсутствует/ удовлетворительная/ хорошая /отличная). = 0/1/2/3.

Третья группа параметров: от 0 до 4 баллов за каждый пункт.

15. Самостоятельность выполнения работы

(не выполнялась этим выступающим/ выполнено менее половины/ половина/ больше половины / вся работа) = 0/1/2/3/4

16. Компетентность ответов на вопросы

(отсутствует/ неудовлетворительная/ удовлетворительная/ хорошая/ отличная) = 0/1/2/3/4

Примерный план учебно-исследовательских работ или научно-познавательных проектов, выполняемых участникам программы.

Авторский вариант обложки:

неофициальная, творчески оформленная, художественно-эстетическая «оболочка» текста выполненной работы; рекомендуется использовать рисунки, коллажи (аппликации) из фотографий, журнальной и компьютерной графики; яркость, выразительность, фантазия здесь не только уместны, но и желательны. Данная часть общего оформления Вашей выполненной учебно-исследовательской, научно-познавательной или проектной работы является необязательной. Сюжет, содержание оформления авторского варианта обложки должны отражать тему, то есть включать визуальные образы, связанные с текстом работы и/или иллюстрировать процесс научного познания в каком-то более общем виде. Авторская «творческая» обложка не нумеруется и в содержании (оглавлении, плане) не отражается.

Официальный вариант обложки:

делается строго по образцу и не допускает художественно-эстетической обработки, кроме подбора специальных шрифтов, допустимых для научных работ. Образцы официального оформления обложки есть в данном сборнике. Нумерация страниц начинается с этого листа, но при компьютерном наборе на обложке номер страницы (1) не ставится. Для каждого конкурса официальная обложка делается заново, даже если есть уже готовый распечатанный (или написанный от руки) текст. Далее – сплошная нумерация страниц с отражением номеров в плане.

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

(в тексте эти слова писать не надо)

Отзыв научного руководителя, рецензия независимого эксперта, рекомендация педагога, официальное направление для участия в конкурсе, выставке, «ярмарке идей», конференции (не обязательно, но было бы неплохо).

Содержание (оглавление, план работы) с указанием страниц, начиная с предисловия (введения).

Введение (вступление, предисловие)

очень краткая история изучаемого вопроса; немногословный ответ на часто задаваемый вопрос, почему Вы решили сделать работу на данную тему и какие выбрали пути достижения поставленной цели. Вступление не должно быть больше основной части.

Цели и задачи данной работы

Следует исходить из того, что понятие «цели» в данном случае отражает, что Вы хотели бы достичь (стратегия), а понятие «задачи» включает ответ на вопрос, как это можно достичь, какие действия совершить и в каком порядке (тактика).

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

(в тексте эти слова писать не надо)

Теоретический (литературный) обзор

Цитирование, краткий пересказ фрагментов различных литературных источников и ресурсов Интернета, собственные рассуждения и логическое структурирование разрозненных фактов и мнений других авторов. Обязательно нужно давать ссылки на список литературы по цитированию или упоминанию каждого источника информации. Этому сложно научиться самостоятельно. Обязательно воспользуйтесь помощью научного руководителя.

Рабочая гипотеза – ожидаемый результат исследований

Какие результаты, как Вы считаете, должны быть получены в ходе исследований, какие методы, подходы, приёмы помогут в достижении намеченных целей.

Методика исследований*

Краткое структурно-функциональное описание объекта исследования (те особенности, которые имеют прямое отношение к данному исследованию). Инструменты (средства для манипуляций, препарирования, фиксации, любой подготовки объекта к исследованию) и приборы (измерительные устройства) исследователя. Характер воздействия на объект, его воздействия на среду; изменение параметров объекта и среды в экспериментальных целях. Получение необходимой информации, её сохранение и обработка.

Описание полученного научного материала*

Материальные (образцы, пробы, копии) и информационные материалы (таблицы, рисунки, фотографии, описания), их количество, качество, другие параметры.

Обработка полученного материала*

Описание способов обработки вербальной, цифровой, графической и другой информации. Статистическая обработка. Использование компьютерных технологий. Создание таблиц, графиков, диаграмм.

Полученные результаты и их обсуждение

Соответствие полученных результатов рабочей гипотезе, интересные факты, наблюдения, парадоксы, необъяснимые явления, выявленные закономерности, обнаруженные артефакты. Анализ позитивного опыта и неудач.

ЗАВЕРШАЮЩАЯ ЧАСТЬ

(в тексте эти слова писать не надо)

Выводы по результатам данной работы

Выводы нужно делать чёткие, формулировать свои мысли кратко. Выводы принято нумеровать.

Благодарности

Поблагодарите всех, кто принимал участие в Вашей работе: руководителей, консультантов, учителей соответствующих предметов, родителей, других родственников и знакомых, друзей, всех внимательных и терпеливых читателей и слушателей.

Список использованной литературы и ресурсов Интернета

Данный список должен быть составлен по строгим правилам. Самостоятельно догадаться об этом сложно. Необходимо проконсультироваться у своего научного руководителя.

Приложения

В приложения обычно помещают следующие материалы: фотографии и/или рисунки объектов исследований; географические карты и схемы; фотографии и/или чертежи, рисунки инструментов, приборов, экспериментальных установок; таблицы экспериментальных данных, графики, диаграммы; серии фотографий об экспедициях, походах, научно-познавательных выездах; образцы чистых и заполненных бланков тестов, опросников, анкет, коллекционных этикеток; материалы СМИ, где есть информация об авторе, его работе, об объекте исследования, о других подобных исследованиях. Можно помещать в приложения и другие материалы. Посоветуйтесь, какие нужно.

** для исследовательских, экспериментальных, практических работ*

13 ноября 2010 года исполняется 200 лет со дня рождения

Николая Ивановича Пирогова,

великого русского хирурга, анатома и выдающегося педагога

Великий русский хирург, Николай Иванович Пирогов родился в Москве 13 ноября 1810 года в семье майора провиантского управления. После домашнего обучения, в 11 лет он был отдан на обучение в частный пансион, где в совершенстве овладел немецким, французским, латинским, греческим языками. Однако вследствие служебных неприятностей отец был вынужден выйти в отставку. Семья была разорена, надвигалась бедность. Пришлось оставить пансион. По совету семейного врача Пироговых профессора хирургии и анатомии Московского университета Е.О. Мухина Николая Ивановича начали готовить для поступления в университет. После успешной сдачи экзаменов Николай был зачислен на медицинский факультет. Студенту было 14 лет. Он аккуратно посещает лекции, в перерывах между ними нередко бывает в общежитии для студентов, где встречает группу молодых людей, в которых сочетались острый интерес ко всему передовому и свободомыслие. В «Дневнике старого врача» Николай Иванович писал: «Жили, гуляли, учились, бесились по-своему... запрещенные цензурой вещи ходили по рукам, читались студентами жадно и во всеуслышание». В 1825 году умер отец Николая, семья нищенствовала.

В 1828 году Н.И. Пирогов окончил университет и получил звание лекаря первого разряда. В это время по предложению академика Паррата в Дерпте был создан профессорский институт с целью подготовки профессоров для университетов России. Предполагались трёхлетнее обучение в Дерпте и затем двухгодичная командировка. Е.О. Мухин (в то время декан медицинского факультета) предложил Н.И. Пирогову поехать в профессорский институт, тот согласился и назвал своей будущей

специальностью физиологию, но в связи с тем, что это место было уже занято, он заявил, что готов специализироваться по хирургии (и «здесь возможны опыты на животных»).

Когда Н.И. Пирогов приехал в Дерпт, кафедрой хирургии заведовал проф. Ф.И. Мойер. Человек высокой культуры, блестящий хирург, Ф.И. Мойер принял Н.И. Пирогова весьма благожелательно. Н.И. Пирогов уделял много времени анатомии, изучая главным образом артериальные стволы и фасции. В 1832 году Н.И. Пирогов защитил докторскую диссертацию «Является ли перевязка брюшной аорты при аневризме паховой области легко выполнимым и безопасным вмешательством», написанную на латинском языке. Этой работой положено начало экспериментальной хирургии, поставленной на службу клинике, открыта новая страница хирургии – учение о коллатеральном кровообращении, блестяще развитое в дальнейшем русскими учеными.

В Дерпте происходит становление гения русской хирургии, это был период напряженного творческого труда, без преувеличения – подвиг созидателя. В этот период Н.И. Пирогов издал следующие книги: «Хирургическая анатомия артериальных стволов и фасций», «О перевязке ахиллова сухожилия как оперативно-ортопедическом средстве лечения» (1840). Каждая из этих работ – событие в истории хирургии. Над трудом «Хирургическая анатомия артериальных стволов и фасций» Пирогов работал с 1835 по 1837 год. Это классический труд, в котором указано на важное в области практической хирургии значение фасций и межфасциальных пространств для распространения воспалительных процессов.

В 1838 году Н. И. Пирогов командирован в Париж, куда прибыл как известный в Европе ученый, редкостный знаток анатомии, создатель хирургической анатомии. В 1839 году Н.И. Пирогов получил приглашение на должность профессора теоретической хирургии Медико-хирургической академии. Он представил свой проект реорганизации преподавания хирургии, выдвинув два предложения: учредить при академии новую кафедру – госпитальной хирургии и Второй военно-сухопутный госпиталь на 2000 коек превратить в госпитальную клинику.

В октябре 1840 года был подписан указ о назначении Н.И. Пирогова профессором Медико-хирургической академии. Он был назначен профессором госпитальной хирургической клиники, патологической и хирургической анатомии и главным врачом хирургического отделения на 1000 коек. Кроме того, Н.И. Пирогов назначен членом Медико-хирургического совета (им он оставался до конца жизни) при Министерстве внутренних дел, членом медицинской комиссии при Министерстве просвещения, техническим директором инструментального завода. Он также был консультантом в больницах – Обуховской, Петропавловской и Больнице Марии Магдалины.

В 1843 году выходит капитальный труд Н.И. Пирогова «Полный курс прикладной анатомии человеческого тела с рисунками (анатомия описательная, физиологическая и хирургическая). О грандиозности работы можно судить по атласу, где было зарисовано с натуры 500 патологоанатомических препаратов и представлено 100 анатомических рисунков. За этот труд он удостоен Большой Демидовской премии Российской академии наук. Будучи техническим директором инструментального завода, Н.И. Пирогов многое сделал для оснащения больниц, особенно для обеспечения армии хорошим хирургическим инструментарием. Завод в то время выпускал лучшие в мире хирургические инструменты.

С первых дней работы в академии Н.И. Пирогов убедился, что преподавание анатомии ведется неправильно, студенты заучивали анатомические термины без препарирования, без вскрытия трупов. По его идее создан анатомический институт, где должны были готовить анатомов для всех университетов России. Директором этого института был назначен сам Н.И. Пирогов.

1846 год – год рождения наркоза. Н.И. Пирогов лишь после многочисленных опытов на животных применил эфирный наркоз в клинике, это произошло 14 февраля 1847 года. Он проявил большую энергию в популяризации наркоза. Операции под наркозом были проведены в Москве, Киеве, Варшаве, Одессе, Тифлисе и других городах. 8 июня 1847 года он выехал на Кавказ для изучения возможности использования наркоза на поле боя. Впервые в мире на поле боя (при осаде аула Салты) ученый воспользовался эфирным наркозом для оказания помощи 110 раненым. В 1849 году вышла из печати первая крупная работа Н.И. Пирогова по военно-полевой хирургии «Отчет о путешествии по Кавказу, содержащий полную статистику операций, произведенных на поле сражения в различных госпиталях России с помощью анестезирования, опыты и наблюдения...». Н.И. Пирогов писал:

«Россия, опередив Европу нашими действиями при осаде Салты, показала всему просвещенному миру не только возможности, но и непосредственное действие эфирования над ранеными на поле боя».

В 1850 году вышел анатомический атлас Н.И. Пирогова «Топографическая анатомия, иллюстрированная проведенными в трех направлениях распилами через человеческие трупы». В этом атласе помещены 995 рисунков в натуральную величину и пояснительный текст на 768 страницах, содержится непревзойденный фактический материал, основанный на применении метода распилов замороженных трупов. Атлас приобрел мировую известность, а его автор удостоен Большой демидовской премии Российской академии наук.

В 1851 году Н.И. Пирогов опубликовал работу о костно-пластической ампутации стопы. Он писал: «Кусок одной кости, находясь в соединении с мягкими тканями, прирастает к другой и служит и к удлинению, и к отправлению члена». Костно-пластическая ампутация оказала колоссальное влияние на развитие русской и мировой науки. Открыта новая глава хирургии – костная пластика. Работа удостоена Большой демидовской премии Российской академии наук.

В 1854 году Н.И. Пирогов применил алебастровую повязку при лечении простых и сложных переломов. Впервые в мире использовал гипсовую повязку в военно-полевых условиях. Во время обороны Севастополя великий хирург не мог не быть там, где гибли тысячи людей без должной медицинской помощи. С трудом он добился разрешения и выехал в Крым 29 октября 1854 года. Вся обстановка в Севастополе описана Н.И. Пироговым в «Севастопольских письмах»: «Сердце замирает, когда видишь перед глазами, в каких руках судьба войны, когда знакомишься с лицами, стоящими в челе», «Средств нет, палаток нет, лошадей и фуража мало, куда везти, чаще еще хорошо не знают, все ближайшие госпитали уже переполнены, везде вороват...»

В Крыму Н.И. Пирогов оформился как военно-полевой хирург, здесь у него зародилась идея военно-полевой доктрины, которая с известными изменениями применяется до настоящего времени. Здесь возникло учение Н.И. Пирогова о сортировке раненых. С необыкновенной силой характера Н.И. Пирогов ломал установившиеся традиции пренебрежения со стороны командования к заботам о раненых, добился быстрого выноса их с поля боя, лучшие помещения были отданы под госпитали, правильно организован транспорт.

Во время обороны Севастополя Н.И. Пирогов руководил впервые созданной в истории войн организацией медицинских сестер, действующей на полях сражения. При помощи медицинских сестер Н.И. Пирогову удалось наладить уход за ранеными, их питание, четкое выполнение назначений. Сестры мужественно исполняли свой долг, 17 из них погибли в Севастополе, все, в том числе и Н.И. Пирогов, переболели сыпным тифом. За год работы на фронте Н.И. Пирогов вырос в талантливого организатора и военно-полевого хирурга, позднее обобщившего весь предшествующий опыт военно-полевой хирургии и личный опыт четырех войн и создавшего теоретические основы военно-полевой хирургии.

Н.И. Пирогов вернулся из Севастополя в Петербург 24 декабря 1855 года, в это время он уже решил уйти из академии. Ему было всего 45 лет, но срок службы в академии исчислялся 25 годами (каждый месяц в Севастополе считался за год). 29 апреля 1856 года он подал прошение, и 28 мая был подписан указ об увольнении Н.И. Пирогова из академии в связи с выслугой лет. Закончился второй период деятельности Н.И. Пирогова – Петербургский. Это наиболее блистательный период его жизни.

Формированию ученого и научной работе, давшей изумительные результаты, отмеченные впоследствии премиями, в том числе четырьмя Демидовскими премиями Российской академии наук, способствовали благоприятные условия. Н.И. Пирогов пишет в дневнике, что после приезда в Петербург в очень короткий срок по его предложению впервые в мире был создан анатомический институт, позволивший развернуть огромную работу, кроме того, в его распоряжение было отдано свыше 1000 госпитальных коек, послуживших базой его хирургической деятельности.

Таким образом, вопреки желанию отдельных чиновников и бюрократов, вопреки желанию тех, кто хотел бы помешать Н.И. Пирогову, его предложения, отвечающие потребностям страны, Медико-хирургической академии, русской армии, всегда учитывались, выдающемуся хирургу были предос-

тавлены такие возможности для лечебной, хирургической, научной работы, какие не имел ни один зарубежный хирург.

К моменту ухода из медико-хирургической академии в журнале «Морской вестник» (июль 1856 года) была опубликована статья Н.И. Пирогова «Вопросы жизни», в которой говорилось: «Школа должна готовить сознательных членов общества, способных не приспособливаться к злу, а бороться с ним». Эта статья была с восторгом встречена передовой русской общественностью. Она, очевидно, сыграла немалую роль в том, что 30 сентября 1856 года Н.И. Пирогов был назначен попечителем Одесского учебного округа.

Он выступал в газете с программой преобразования школы, поставил вопрос о преобразовании Одесского лицея в университет и одновременно писал о необходимости широкого доступа в университет представителей всех национальностей и сословий. Н.И. Пирогов не сработался с генерал-губернатором края. 18 июня 1858 года он переведен попечителем Киевского учебного округа. Но и здесь он отстаивал прогрессивные взгляды на преподавание. В своем дневнике он писал: «Я установил мой коренной принцип, по которому попечитель обязан оказывать на учащихся и учащих одно только нравственное влияние, власти же пытались навязать мне тайно полицейский надзор». Находясь на посту попечителя, Н.И. Пирогов не прекращал врачебной деятельности. Будучи попечителем, он оставался врачом.

13 марта 1861 года Н.И. Пирогов уволен с должности попечителя якобы по состоянию здоровья. В действительности же принципиальный попечитель пришелся не по вкусу чиновным вельможам, стоящим у власти. В апреле 1861 года Н.И. Пирогов вместе с семьей уехал из Киева в свое имение Вишня. Перед отъездом Н.И. Пирогов подарил студентам университета свой портрет с надписью «Люблю и уважаю молодость, потому что свою помню». Жизнь в деревне протекала неторопливо и размеренно, но уже 17 марта 1862 года Н.И. Пирогов назначен руководителем профессорского института по подготовке молодых ученых. Затем Н.И. Пирогов выехал в Германию, где пробыл четыре года (Гейдельберг, Берлин).

В Гейдельберге у Н.И. Пирогова возникло решение обобщить свой военно-полевой опыт. В 1864 году на немецком языке и в 1865 году на русском языке издаются «Начала общей военно-полевой хирургии, взятые из наблюдений военно-госпитальной практики и воспоминаний о Крымской войне и кавказской экспедиции», в двух частях.

В этом фундаментальном труде Н.И. Пирогова и в созданном позднее труде «Военно-врачебное дело и частная помощь на театре войны в Болгарии и в тылу действующей армии 1877 – 1878 гг.» впервые в истории медицины сформулированы основы военно-полевой хирургии.

В 1866 году Н.И. Пирогов возвращается в Вишню, где построил больницу на восемь коек и аптеку. Он много оперирует в своей деревне и, судя по дневнику, весьма доволен результатами. В 1870 году по просьбе Общества Красного Креста он выезжает на театр франко-прусской войны, где знакомится с организацией помощи раненым.

Затем, после семи лет жизни в деревне, в 1877 году Н.И. Пирогов выехал на театр русско-турецкой войны, где находился с сентября 1877 года по март 1878 года. По возвращении в Вишню, Н.И. Пирогов в течение одного года написал четвертое классическое произведение по военно-полевой хирургии: «Военно-врачебное дело и частная помощь на театре войны в Болгарии и в тылу действующей армии 1877 – 1878 гг.». Этой книгой ученый завершил свои труды по военно-полевой хирургии. В ней было дано определение войны как травматической эпидемии. Здесь отчетливо прозвучал главный вывод – соблюдение принципа сберегательного лечения с отказом от широкого производства первичных ампутаций, выдвинуто новое предложение об эвакуации раненых железнодорожным транспортом.

5 мая 1879 года Н.И. Пирогов начал последний труд «Дневник старого врача». Человек в конце жизненного пути заново анализирует пережитое, откровенно говорит о своих ошибках. Критическое отношение к своей деятельности, к своим трудам – одна из самых замечательных особенностей Н.И. Пирогова как ученого и клинициста. Философские взгляды Н.И. Пирогова, его мировоззрение неоднократно были предметами разбора в связи с «Дневником старого врача». Противоречивость своих суждений признавал сам ученый: «Я знаю, что мое мировоззрение не имеет той фактической подкладки, которая в наше время требуется от всякого серьезного размышления».

«Время, – писал Н.И. Пирогов, – обсудит и оценит лучше нашего и наши убеждения, и наши действия, а мы утешим себя тем, что и здесь на земле, где все проходит, есть для нас одно неразрушимое – это господство идей. И потому если мы верно служили идее, которая по нашему твердому убеждению вела нас к истине путем жизни, науки и школы, то будем надеяться, что поток времени не унесет ее вместе с нами».

В 1880 году исполнилось 70 лет Н.И. Пирогову и 50 лет его деятельности. В это время здоровье его пошатнулось. В начале 1881 года на слизистой оболочке твердого нёба справа появилась язва. В феврале 1881 года в Вишню приехал Н.В. Склифосовский, осмотрел Н.И. Пирогова, успокоил его, одновременно Н.И. Пирогов дал согласие на чествование в Москве.

24 – 25 мая 1881 года в Москве состоялось торжественное чествование великого юбиляра. В этот день Городская дума избрала Н.И. Пирогова почетным гражданином Москвы, он был избран почетным доктором многих университетов Европы. В ответной речи юбиляр сказал: «Я... за светлое будущее, от души желаю молодому поколению всего лучшего – правды и свободы».

После юбилея в Москве состоялся консилиум профессоров Н.В. Склифосовского, Э.К. Валья, В.Ф. Грубе и Э.Э. Эйхвальда, который признал опухоль злокачественной и рекомендовал Н.И. Пирогову операцию. Жена и сын Н.И. Пирогова решили поехать на консультацию в Вену к Бильроту, который успокоил Н.И. Пирогова (в действительности он считал операцию непоказанной). Н.И. Пирогов вернулся в Вишню. Опухоль прогрессировала. 23 ноября 1881 года Н. И. Пирогов скончался. Тело его бальзамировано.

Прошло почти 130 лет со дня смерти Николая Ивановича Пирогова. За это время множество открытий обогатило медицинскую науку. Однако открытия Н.И. Пирогова в области анатомии, оперативной хирургии, военно-полевой хирургии не утратили значения и в настоящее время.

Н.В. Склифосовский писал: «Народ, имевший своего Пирогова, имеет право гордиться, так как с этим именем связан целый период врачебноведения. Начала, внесенные в науку Пироговым, останутся вечным вкладом и не могут быть стерты со скрижалей ее, пока будет существовать европейская наука, пока не замрет на этом месте последний звук богатой русской речи».

НИКОЛАЙ ИВАНОВИЧ ПИРОГОВ

1810 – 1881



200 лет со дня рождения

Образец оформления титульного листа учебно-исследовательских работ
(научно-познавательных проектов) лицейстов для представления на конкурс
«Мы и биосфера» от групп дополнительного образования ЦЭО МГДД(Ю)Т

Департамент образования города Москвы

Государственное образовательное учреждение
Московский городской Дворец Детского (юношеского) творчества

Центр экологического образования

Сектор растениеводства

Учебная группа дополнительного образования
«Генетика и селекция растений»



**На городской конкурс
«Мы и биосфера»**

**Секция
«Ботаника»**

ТЕМА

ИЗУЧЕНИЕ ЯВЛЕНИЯ АЛЛЕЛОПАТИИ У РАСТЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА ОРЕХ (*Juglans*)

Учебно-исследовательская работа с докладом на русском и английском языке



Выполнила

Кудинова Елена,
ученица 11 класса
биолого-химического профиля
ГОУ лицея №1525 «Воробьёвы горы»,
ГДО «Генетика и селекция растений»
ЦЭО МГДД(Ю)Т

Руководитель

Синюшин Андрей Андреевич, к.б.н.,
педагог дополнительного образования
ЦЭО МГДД(Ю)Т, ассистент кафедры
генетики биологического факультета
МГУ им. М.В. Ломоносова

**МОСКВА
2009**

Департамент образования города Москвы

Государственное образовательное учреждение
Лицей №1525 «Воробьёвы горы»

Группа профильных классов
биолого-химического направления



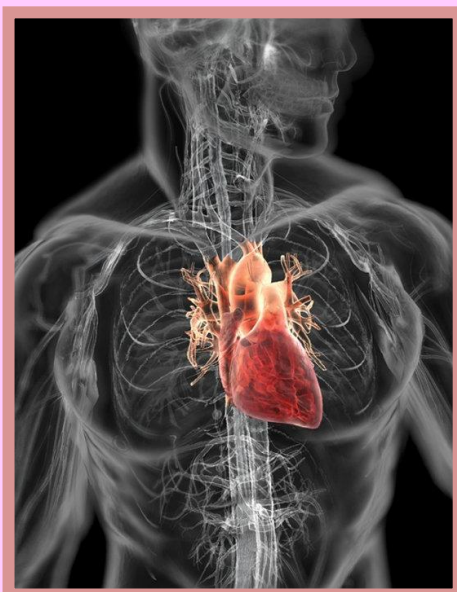
На городской конкурс
«Мы и биосфера»

Секция «Фундаментальная и
прикладная биология, медицина
и жизнеобеспечение человека»

ТЕМА

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ ЧЕЛОВЕКА, ИХ ПРИЧИНЫ, ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ

Научно-познавательный проект: реферативный обзор,
изготовление наглядных пособий и компьютерной презентации.



Выполнил

Рахимов Амриддин,
ученик 11 класса
биолого-химического направления
ГООУ лицея №1525 «Воробьёвы горы».

Руководитель

Каспаринская Анна Юрьевна,
зам. директора ГООУ лицея № 1525,
«Воробьёвы горы», учитель биологии,
председатель методического объединения
учителей биологии и экологии.

МОСКВА
2010

ЗАЯВКА НА УЧАСТИЕ

в экологическом турнире художественного, литературного,
компьютерного и интеллектуального творчества
воспитанников учреждений дополнительного образования
«ВЕСЕННИЙ ЛУЧ»

в 2010 – 2011 учебном году

Фамилия															
Имя															
Класс						Возраст (лет)									
Школа, лицей, ЦО, гимназия (№ и название полностью)															
ОКРУГ, в котором учишься															
Учреждение дополнительного образования															
Учебная группа, творческое объединение															
Педагог															

В каких творческих конкурсах планируете принять участие?

Поставьте любой знак в соответствующих полях:

Ботанический рисунок (А4, А3)		Стихотворение о природе (текст, файл)	
Зоологический рисунок (А4, А3)		Короткий рассказ о природе (файл)	
Анатомический рисунок (А4)		Репортаж (текст, фото, видео)	
Пейзаж с растениями (с животными)		Хореография (видеозапись)	
Научная биологическая фотография		Вокал (аудиозапись)	
Художественная фотография (файлы)		Музыкальные инструменты (запись)	
Декоративное панно (фото, файлы)		Научно-полярные видеофильмы	
Поделки из природных материалов		Видовые фильмы и слайд-шоу	
Коллаж (аппликация)		Компьютерные презентации	
Флористический дизайн (фото)		Тематические сайты и страницы сети	
Аранжировка цветов (фото, файлы)		Экологический дизайн жилища (фото)	
Ландшафтная архитектура (чертежи)		Оригами (фото, видео или оригиналы)	
Экологический плакат (фото, файлы)		Гравюра и офорт (оттиски, ксерокопии)	
Альбом, книга ручной работы		Авторские модели одежды (видео, фото)	

Заявки необходимо подать до 15 февраля 2011 года
в комнату 4-01а Буянову Владимиру Элизбаровичу

СОДЕРЖАНИЕ СБОРНИКА

Раздел	Страницы
О названии программы: что означает «Земля. Человечество. Знание – 14» ?	2
Руководитель и рабочая группа программы «Земля. Человечество. Знание – 14»	3
Научные руководители программы «Земля. Человечество. Знание – 14»	3
Научные консультанты программы «Земля. Человечество. Знание – 14»	3
Руководители и консультанты участников программы от ЦЭО МГДД(Ю)Т	4
Руководители и консультанты участников от ГОУ лицея №1525 «Воробьёвы горы»	5
Этапы реализации программы	6
Пояснительная записка (общее описание программы)	7
Алгоритм выбора направления и темы индивидуальной (или групповой) учебно-исследовательской, научно-познавательной или проектной работы в помощь обучающимся, участникам программы «Земля. Человечество. Знание – 14»	9
Группа ориентиров первого порядка	9
Группа ориентиров второго порядка	9
Группа ориентиров третьего порядка: характеристики выбранных разделов – уточнение направлений выбора конкретной индивидуальной темы	13
Экспериментальная космическая биология для школьников: будущее становится реальным. <i>Колосков А.В., к.п.н., зав. кабинетом начинающих биологов ЦЭО МГДД(Ю)Т</i>	50
Юному исследователю, участнику программы. Рекомендации педагога-психолога. <i>Пшеничнер А.Б., педагог психолог ЦЭО МГДД(Ю)Т</i>	57
Параметры оценки качества выполнения и защиты учебно-исследовательских, научно-познавательных, проектных работ лицеистов в ходе реализации образовательной программы «Земля. Человечество. Знание – 14»	59
Примерный план для составления текстов учебно-исследовательских работ (научно-познавательных проектов), выполняемых участниками программы «Земля. Человечество. Знание – 14»	60
Краткая биография Николая Ивановича Пирогова, великого русского хирурга и анатома. К 200-летию со дня рождения выдающегося врача, учёного и педагога.	62
Образец оформления титульного листа учебно-исследовательских работ (научно-познавательных проектов) лицеистов для представления на конкурс «Мы и биосфера» от учебных групп дополнительного образования ЦЭО МГДД(Ю)Т	67
Образец оформления титульного листа учебно-исследовательских работ (научно-познавательных проектов) лицеистов для представления на конкурс «Мы и биосфера» от классов биолого-химического направления ГОУ лицея №1525 «Воробьёвы горы»	68
Бланк заявки на участие в Экологическом турнире «ВЕСЕННИЙ ЛУЧ» – в конкурсах художественного, литературного, компьютерного и интеллектуального творчества среди воспитанников учреждений дополнительного образования	69

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ к открытой программе дополнительного образования «ЗЕМЛЯ. ЧЕЛОВЕЧЕСТВО. ЗНАНИЕ – 13». РЕКОМЕНДАЦИИ по выбору направления и темы, выполнению и оформлению учебно-исследовательских, научно-познавательных и проектных работ для лицеистов 8 – 11 классов биолого-химического и других направлений ГОУ лицея №1525 «Воробьёвы горы», обучающихся в группах Центра экологического образования МГДД(Ю)Т в 2010 – 2011 учебном году

**Ответственная за выпуск – ТИНАТИН ДАВИДОВНА ЭГНАТАШВИЛИ,
Заведующая Центром экологического образования МГДД(Ю)Т**