

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»
Факультет фундаментальной физико-химической инженерии

УТВЕРЖДЕН

на заседании Ученого совета

« 14 » июня 2013 г.

протокол № 4

Заместитель декана по учебной работе

_____ / Григорьева Л.Д. /

« 14 » июня 2013 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

дисциплины «БИОЛОГИЯ»

Специальности

010701 «Физика»

020101 «Химия»

Квалификации

«Физик»

«Химик»

Форма обучения

очная

УМК соответствует учебному плану
подготовки,
утвержденному ректором Московского
государственного университета им.
М.В.Ломоносова академиком РАН В.А.
Садовничим 23.10.2009

Название дисциплины: Биология

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: Выработать у учащихся понимание основных представлений о сущности жизни, свойствах живых систем на различных уровнях их организации, процессов воспроизведения и развития живых организмов, наследования их свойств и признаков, эволюции и роли окружающей среды в поддержании и регуляции деятельности живых организмов.

Задачи: обучить студентов ориентироваться в происходящих в организме процессах, причинах их нарушения в результате наследственных факторов и факторов окружающей среды и принципам, на которых строится коррекция этих нарушений.

2. Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные принципы функционирования живых систем на молекулярном, клеточном, организменном, популяционном и биосферном уровнях; представления об эволюции органического мира и происхождении человека; закономерности наследственности и индивидуального развития организмов; значение факторов окружающей среды для нормальной жизнедеятельности организма.

Уметь: формулировать сущность конкретных биологических процессов на основе общебиологических закономерностей законов и закономерностей, оценивать характер различных патологических изменений и их возможные причины и использовать полученные знания в практической деятельности.

Владеть: представлениями об экспериментальных и коррекционных методах в биологии и медицине, знаниями принципа устройства технических приспособлений, используемых в этих целях, и пониманием смысла полученных в этих исследованиях результатов.

Приобрести опыт деятельности: в анализе и формулировке конкретных биологических задач, интересующих фундаментальную науку и практику

3. Содержание и структура дисциплины

3.1. Содержание разделов дисциплины (К – коллоквиум, Т – проверочная самостоятельная работа (тест), РК - рубежная контрольная работа, ДЗ – домашнее задание, РГЗ – расчетно-графическое задание)

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Введение. Сущность и особенности организации живых систем.	История развития биологии. Методы и технические средства, используемые в биологических исследованиях. Основные отличия живого от неживого. Косные, живые и искусственные системы. Живые организмы как открытые системы. Свойства живых организмов: питание, дыхание, выделение, размножение, рост, подвижность, раздражимость. Неравновесие живых организмов по	Проводится проверка домашних заданий

		<p>отношению к окружающей среде и неравновесие частей живого организма по отношению к другим частям как обязательное условие существования жизни.</p> <p>Уровни организации живого: молекулярный, клеточные, организменный, популяционный, биоценологический и биосферный.</p> <p>Представления о происхождении жизни.</p>
2	<p>Разнообразие и классификация живых организмов. Бактерии</p>	<p>Принципы классификации живых организмов. Первая классификация Нового времени Карла Линнея. Основные систематические единицы: царство, тип (отдел, класс, отряд (порядок), семейство, род, вид.</p> <p>Надцарство доядерные (прокариоты): бактерии и сине-зеленые. Разнообразие бактерий по форме и типу жизнедеятельности. Аэробные и анаэробные бактерии. Кокки, бациллы и спирохеты. Особенности строения бактериальной клетки. Заболевания, вызываемые бактериями. Методы исследования бактерий в организме человека и во внешней среде. Профилактика и лечение бактериальных заболеваний. Роль бактерий в природе и хозяйственной деятельности человека.</p>
3	<p>Разнообразие и классификация живых организмов растения и грибы</p>	<p>Царство растения. Особенности строения и жизнедеятельности растений. Низшие растения (водоросли). Высшие растения. Органы высших растений – корень, побег, почка, лист. Споровые растения. Голосеменные растения. Цветковые (покрытосеменные) растения. Строение цветка и семени. Опыление. Роль растений в природе и хозяйственной деятельности человека.</p> <p>Царство грибы. Особенности строения грибов. Плесени. Шляпочные грибы. Грибы – паразиты растений, животных и человека. Роль грибов в природе и</p>

		хозяйственной деятельности человека. Открытие антибиотиков.	
4	Разнообразие и классификация живых организмов. Животные	Царство животных. Особенности строения и жизнедеятельности животных. Подцарство простейшие – одноклеточные животные. Амебы, инфузории. Паразитические простейшие и вызываемые ими болезни. Подцарство многоклеточные. Основные типы многоклеточных животных (кишечнополостные, плоские, круглые и кольчатые черви, моллюски, членистоногие, хордовые). Беспозвоночные животные – паразиты человека. Позвоночные животные как подтип хордовых. Основные классы позвоночных (рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, млекопитающие). Человек как представитель класса млекопитающих.	
5	Клетка – основная единица организации живых организмов	Открытие клеток Р. Гуком. Клеточная теория Шлейдена и Шванна. Принцип Вирхова. Методы изучения клеток. Разнообразие строения и функций клеток. Структурно-функциональная организация эукариотической клетки. Органоиды. Химический состав клетки, основные типы органических веществ, входящих в состав клетки: углеводы, липиды, белки, нуклеиновые кислоты. Размножение клеток. Процесс протекания митоза.	
6	Вирусы – неклеточная форма существования жизни	Открытие вирусов. Строение и размножение вирусов. Вирусы – паразиты бактерий, растений, животных и человека. Вирусные заболевания.	

7	Обмен веществ и энергии в живых организмах	Автотрофный и гетеротрофный типы питания. Фотосинтез, его роль в биосфере. Хемосинтез. Преобразование энергии в клетке. Ассимиляция и диссимиляция. Аденозинтрифосфорная кислота как главный источник энергии в биологических процессах. Образование и использование АТФ.	
8	Размножение, рост и индивидуальное развитие организмов	Бесполое и половое размножение. Виды бесполого размножения. Половые клетки, их отличие от обычных (соматических) клеток. Образование половых клеток. Оплодотворение. Индивидуальное развитие (онтогенез) у животных. Эмбриональная и постэмбриональная стадии онтогенеза. Формирование органов и тканей в эмбриогенезе. Периодизация постэмбрионального онтогенеза. Онтогенез у растений	
9	Генетический материал	Механизм редупликации ДНК. Гены. Матричный синтез белков на основе молекулы ДНК. Эпигенетические факторы: экспрессия и репрессия генов. Репарация ДНК Мутации, их зависимость от влияния внешней среды на организм. Мутагенные факторы.	
10	Наследственность и изменчивость	Доминантные и рецессивные признаки. Законы Менделя. Хромосомная теория наследственности. Кроссинговер. Наследственность, сцепленная с полом. Цитоплазматическая наследственность. Типы изменчивости. Наследуемая и ненаследуемая изменчивость. Методы исследования наследования и изменчивости у растений, животных и человека. Использование свойств наследственности и изменчивости в производстве пищевых продуктов и медицине. Селекция. Клеточная и генная инженерия. Биотехнологии.	
11	Эволюция органического мира	История эволюционных учений. Работы Ж.-Б. Ламарка и Ж.Кювье. Эволюционная теория Ч.Дарвина. Борьба за существование и естественный отбор. Виды естественного отбора. Микро- и макроэволюция. Доказательства эволюции. Недарвиновские теории эволюции.	

12	Происхождение человека	Сходство организма человека с другими живыми организмами. Особенности, отличающие человека от других животных. Прародина человека и этапы антропогенеза. Миграции представителей рода Homo. Расы и их происхождение. Генетические методы в исследовании эволюции человека.	
13	Основы экологии.	Природные сообщества. Популяции. Абиотические, биотические и антропогенные экологические факторы. Типы взаимодействий популяций в экосистеме. Экологическая ниша. Структура экологических систем. Устойчивость экологических систем. Сукцессии. Биосфера. Работы В.И.Вернадского. Типы вещества в биосфере. Функции живого вещества в биосфере. Биогенная миграция атомов.	
14	Экологическая физиология человека	Основы физиологической организации организма человека. Клетки, органы и физиологические системы. Химические и электрические взаимодействия между клетками. Медиаторы. Причины нервно-психических заболеваний. Наследственно обусловленные анатомические и физиологические признаки человека. Изменение состояния человеческого организма под влиянием экологических факторов. Взаимодействие наследственных факторов и факторов среды. Стресс. Теория адаптационного синдрома Г. Селье. Другие защитные реакции человеческого организма. Иммунитет. Антигены и антитела. Вакцины и сыворотки. Анатоксины. Аллергия.	
15	Взаимодействие человека и биосферы	Ноосфера - разумная оболочка Земли. Взаимодействие ноосферы и биосферы. Историческое возрастание значимости антропогенных факторов в биосфере. Агроценозы – искусственные экосистемы. Различия между естественными и искусственными экологическими системами. Удобрения, инсектициды, пестициды и генетически модифицированные организмы. Техногенное воздействие на биосферу и	

		его последствия. Положительное и отрицательное влияние ДЗ, РГЗ, РК экологических и биосферных изменений на здоровье человека. Экологические проблемы современности и охрана природы	
--	--	---	--

3.2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 120 часов (по специальности «Физика» 78 часов), из них лекции – 68 часов, самостоятельная работа – 52 часа (10 часов по специальности «Физика»).

Вид работы	Семестр 6	Семестр 7	Всего
Общая трудоемкость	56 (36)	64 (42)	120 (78)
Аудиторная работа:	32	36	68
Лекции (Л)	32	36	68
Практические занятия (ПЗ)	0	0	0
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа	24 (4)	28 (6)	52 (10)
Вид итогового контроля	Зачет	Экзамен	

Разделы дисциплины по семестрам

№ раздела	Наименование раздела	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Сущность и особенности организации живых систем	2	2			
2	Разнообразие и классификация живых организмов. Бактерии	4	4			
3	Разнообразие и классификация живых организмов растения и грибы	2	2			
4	Разнообразие и классификация живых организмов. Животные	4	4			
5	Клетка – основная единица организации живых организмов	18 (8)	6			12 (2)
6	Вирусы – неклеточная форма существования жизни	2	2			
7	Обмен веществ и энергии в живых организмах	6	6			

8	Размножение, рост и индивидуальное развитие организмов	16 (8)	6			10 (2)
9	Генетический материал	4	4			
10	Наследственность и изменчивость	6	6			
11	Эволюция органического мира	4	4			
12	Происхождение человека	4	4			
13	Основы экологии	6	6			
14	Экологическая физиология человека	16 (8)	6			10 (2)
15	Взаимодействие человека и биосферы	26 (10)	6			20 (4)
	Итого:	120 (78)	68			52 (10)

3.3. Самостоятельное изучение разделов дисциплин

№ раздела	№ вопроса	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
5	1	Связь строения клетки с выполняемыми ей в организме функциями.	12 (2)
8	2	Особенности строения тела и поведения человека в различные периоды его жизни	10 (2)
14	3	Изменения характера заболеваний у человека в связи с научно-техническим прогрессом	10 (2)
15	4	Возможные причины глобального потепления	10 (2)
15	5	Причины и возможные последствия уменьшения видового разнообразия в экосистемах	10 (2)

4. Образовательные технологии

4.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия	Интерактивные образовательные технологии	Кол-во часов
6-7	Лекции	мультимедийный проектор, презентация, интерактивная доска	68
Итого			68

Вопросы для подготовки к зачету и экзамену:

1. Первая классификация живых организмов Аристотеля. Появление экспериментальных методов в эпоху Возрождения. Наблюдение и эксперимент в

- биологии. Использование технических средств для наблюдения и измерения в биологии.
2. Основные свойства живого. Живые организмы как открытые системы. Различия между косными, живыми и искусственными системами. Принципы Бауэра. Отрицательная энтропия Шредингера.
 3. Особенности исследования живых систем на различных уровнях их организации.
 4. Теории происхождения жизни: креационизм, абиогенез, теория непрерывности жизни, панспермия. Виталисты и физикалисты. Эксперименты, доказывающие невозможность самозарождения жизни в современных условиях (Реди, Спалланцани, Пастер).
 5. Принципы классификации живых организмов. Система природы К. Линнея. Искусственная и естественная классификация. Таксономические единицы.
 6. Бактерии, их строение и особенности жизнедеятельности. Разнообразие бактерий. Роль бактерий в природе и в производстве. Заболевания, вызываемые бактериями, их профилактика и лечение.
 7. Систематика растений. Водоросли, их строение и среда обитания. Высшие растения и их строение. Органы растений, их строение и функции. Голосеменные растения, их представители.
 8. Покрытосеменные растения, особенности их размножения. Строение цветка. Классы двудольных и однодольных растений, их представители. Опыление. Двойное оплодотворение. Типы плодов. Строение семени. Распространение плодов и семян.
 9. Особенности строения и жизнедеятельности грибов. Роль грибов в природе и хозяйственной деятельности человека. Плесневые грибы. Антибиотики. Паразитические виды грибов. Заболевания, вызываемые грибами.
 10. Одноклеточные животные (простейшие), их строение. Представители простейших. Заболевания, вызываемые простейшими, способы их передачи.
 11. Многоклеточные беспозвоночные животные. Основные типы беспозвоночных. Паразитические беспозвоночные. Насекомые, их особенности и роль в природе.
 12. Позвоночные животные, особенности их строения. Характеристика основных классов позвоночных (рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие).
 13. История открытия клетки. Клеточная теория. Эукариотическая клетка. Строение клеточной мембраны. Эндоплазматическая сеть и комплекс Гольджи. Цитоскелет.
 14. Основные органоиды эукариотической клетки: ядро, митохондрии и пластиды, рибосомы, клеточный центр, их строение и функции.
 15. Химические вещества, играющие ведущую роль в жизнедеятельности клетки. Строение углеводов, липидов и белков. Нуклеиновые кислоты, их строение и виды.
 16. Деление клетки – митоз. Фазы митоза. Спирализация и расхождение хромосом. Образование дочерних клеток.
 17. Вирусы. Строение вирусов. Размножение вирусов. Ретровирусы. Вирусы, паразитирующие на бактериях. Вирусные заболевания человека, их профилактика и лечение. Синдром приобретенного иммунодефицита.
 18. Автотрофное питание. Процесс протекания фотосинтеза. Хлоропласты. Хлорофилл. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Роль фотосинтеза в существовании жизни на Земле. Хемосинтез.
 19. Гетеротрофное питание. Пластический и энергетический обмен в клетке. Метаболизм и его составляющие. Гликолиз. Роль митохондрий в энергетическом обмене. Цикл Кребса. Дыхательная цепь. Окислительное фосфорилирование. Значение АТФ для жизнедеятельности организма.
 20. Бесполое и половое размножение. Половые клетки – гаметы. Гаплоидный набор хромосом в гаметах. Гаметогенез. Мейоз. Оплодотворение.

21. Стадии эмбрионального развития. Зигота и ее дробление. Стадии эмбрионального развития. Зародышевые слои. Закладка органов и тканей.
22. Постэмбриональное развитие человека. Грудной возраст, детство, подростковый возраст, юность, зрелый и старческий возраст. Заболевания, характерные для каждой возрастной стадии и их профилактика.
23. Механизм редупликации ДНК. Генетический код. Синтез белков на матрице ДНК. Транскрипция и трансляция.
24. Экспрессия и репрессия генов. Эпигенетические факторы, их роль в развитии и жизнедеятельности человека.
25. Мутации. Геномные, хромосомные и генные мутации. Роль окружающей среды в частоте возникновения мутаций. Мутагенные факторы. Заболевания, обусловленные мутациями.
26. Открытие Г. Менделем основных законов наследственности. Аллельные гены. Доминантные и рецессивные гены. Расщепление наследуемых признаков и его причины.
27. Хромосомная теория наследственности. Расположение генов в хромосомах. Половые хромосомы. Цитоплазматическая наследственность.
28. Модификационная, комбинативная и мутационная изменчивость. Закономерности изменчивости. Методы исследования изменчивости у вирусов, бактерий, растений и животных.
29. Исследование наследственности и изменчивости у человека. Близнецовый метод. Наследственные заболевания. Наследственность, сцепленная с полом и связанные с ней заболевания.
30. Использование знаний о законах наследственности и изменчивости в практической деятельности. Селекция. Инбридинг и гетерозис. Выведение новых штаммов бактерий, сортов растений и пород животных. Генетическое консультирование.
31. Современные биотехнологии. Клеточная и генная инженерия, их методы и практическое использование в пищевой промышленности и медицине. Генетически модифицированные организмы. Клонирование.
32. История эволюционных учений. Сравнительная анатомия. Эволюционная теория Ламарка.
33. Теория естественного отбора Ч. Дарвина. Борьба за существование и ее причины. Естественный отбор, его роль в адаптации и эволюции. Эволюционные факторы. Микро- и макроэволюция. Доказательства эволюции.
34. Синтетическая теория эволюции, ее основы и предпосылки. Недарвиновские теории эволюции.
35. Проблема происхождения человека. Сходство строения человека со строением других живых организмов. Анатомические и психические особенности, отличающие человека от других животных.
36. Этапы антропогенеза. Прародина человечества. Культуры австралопитека, человека умелого, человека выпрямленного и неандертальца. Миграции предков современного человека.
37. Особенности человека разумного. Кроманьонцы- ископаемые люди современного типа. Неолитическая революция. Расселение человека разумного. Расы, их особенности и места первоначального обитания. Генетические методы в исследовании эволюции человека.
38. Экология – наука о взаимодействии организмов с окружающей средой. Популяция как основная экологическая единица. Абиогенные, биогенные и антропогенные экологические факторы. Сообщества и экосистемы. Типы взаимодействия популяций в экосистемах. Экологическая ниша.

39. Пространственная, видовая и трофическая структура экосистем. Биомасса. Продуценты, консументы и редуценты, их значение для существования экосистемы. Пастбищная и детритная пищевые цепи. Экологические пирамиды.
40. Устойчивость экосистем. Популяционные волны и дрейф генов. Лимитирующие факторы. Принцип видового разнообразия. Сукцессия экосистем.
41. Биосфера, ее определение, протяженность и связь с другими оболочками Земли. Работы В.И. Вернадского. Типы вещества в биосфере. Живое вещество и его функции. Роль живого вещества в формировании «лика Земли». Биогенная миграция атомов.
42. Клетки, органы и системы человеческого организма. Функции опорно-двигательной, пищеварительной, сердечнососудистой, дыхательной, выделительной, эндокринной и нервной систем. Основные органы этих систем.
43. Межклеточные взаимодействия. Химическое взаимодействие. Гормоны и регуляторные пептиды. Клеточные рецепторы, реагирующие на действие химических веществ.
44. Межклеточные взаимодействия. Электрическое взаимодействие. Электрические процессы в нервных клетках. Потенциал покоя и потенциал действия. Синапсы. Медиаторы и их взаимодействие с клеточными рецепторами.
45. Нервно-психические заболевания как последствия нарушения электрических и химических процессов в нервной системе. Болезнь Паркинсона. Шизофрения. Эпилепсия. Фобии и депрессии. Основные методы лечения нервно-психических заболеваний.
46. Взаимодействие наследственных и экологических факторов при нормальном функционировании человеческого организма и при патологии. Реакция организма на патогенные воздействия среды. Стресс. Теория адаптационного синдрома Г. Селье. Стадии адаптационного синдрома.
47. Механизмы защиты организма от патогенных химических воздействий внешней среды. Иммунитет. Антигены и антитела. Группы крови. Виды иммунитета. Коррекция иммунных процессов. История вакцинации. Вакцины, лечебные сыворотки и анатоксины.
48. Нарушения в работе иммунной системы. Последствия ослабления и усиления иммунных процессов. Повышенная иммунная реакция на некоторые вещества. Анафилаксия. Аллергия и бронхиальная астма. Аутоиммунные реакции и вызываемые ими болезни: ревматизм и рассеянный склероз.
49. Ноосфера – разумная оболочка Земли. Эволюция ноосферы от появления первых людей до нашего времени. Взаимодействие ноосферы и биосферы. Ноосфера как основа антропогенных экологических факторов. Причины усиления влияния ноосферы на биосферу.
50. Агроценозы – антропогенные экосистемы. Отличия агроценозов от природных экосистем. Последствия вытеснения природных экосистем агроценозами.
51. Техногенное воздействие на биосферу и его последствия. Экологическое воздействие: уничтожение лесов, обмеление и исчезновение рек и морей, уменьшение видового разнообразия, нарушение баланса межпопуляционных взаимодействий в экосистемах.
52. Техногенное воздействие на биосферу и его последствия. Химическое и физическое воздействия: выброс в атмосферу и водоемы отходов промышленного производства, изменение радиоактивного фона, уменьшение площади озонового экрана, парниковый эффект.
53. Необходимость мер по охране природы. Их воспитательные, моральные и юридические основы. Разработка новых технологий для снижения отрицательного воздействия на экосистемы.

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература

А. П. Пехов А.П. Биология с основами экологии.- СПб.: Издательство «Лань», 2000.

Биология. В 3 т. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. 3-е изд. - М.: 2004

Биология / Под ред. В.Н. Ярыгина. – М.: Медицина, 1984. – С. 11-16.

Мамонтов С.Г. Основы биологии. – М.: Просвещение, 1992. – С. 7-12.

Дополнительная литература

Вакула В. Биотехнология – что это такое? – М.: Молодая гвардия, 1983г.

Виллик К. Биология. – М.: Мир, 1968.

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия проводятся в специально оборудованной аудитории с мультимедийным оборудованием. Вспомогательный материал в виде презентаций и электронных учебных материалов доступен студентам на сайте факультета.