

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Техногенная безопасность в электроэнергетике и электротехнике

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ЭКОЛОГИЯ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.06
Трудоемкость в зачетных единицах:	7 семестр - 3;
Часов (всего) по учебному плану:	108 часов
Лекции	7 семестр - 32 часа;
Практические занятия	7 семестр - 16 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	7 семестр - 59,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Домашнее задание Контрольная работа Доклад	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	7 семестр - 0,3 часа;

Москва 2024

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Федорова Е.В.
	Идентификатор	R10572c90-FedorovaYV-4641cfee

Е.В. Федорова

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Боровкова А.М.
	Идентификатор	Ra5e5ea5f-BorovkovaAM-0b2d7cd

А.М. Боровкова

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кондратьева О.Е.
	Идентификатор	R4c792df8-KondratyevaOYe-7169b3

О.Е.
Кондратьева

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Изучение основных принципов сохранения безопасного для человека и живых организмов качества окружающей среды, в том числе рационального природопользования и ресурсосбережения

Задачи дисциплины

- Формирование знаний о принципах устойчивого развития общества используемых в современном мире;
- Создание оптимального взаимодействия человека с окружающей средой;
- Сохранение видового разнообразия и удовлетворительной окружающей среды.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИД-4ук-8 Демонстрирует понимание влияния объектов профессиональной деятельности на состояние природной среды и устойчивое развитие общества	знать: - Основные принципы обеспечения экологической безопасности и устойчивого развития (Основные принципы устойчивого развития); - Основы функционирования наземных и водных экологических систем. уметь: - Учитывать принципы устойчивого развития в профессиональной деятельности (Основные принципы устойчивого развития).
РПК-2 Способен учитывать экологические факторы при решении профессиональных задач	ИД-1рпк-2 Демонстрирует умение учитывать требования экологического законодательства при решении задач профессиональной деятельности	знать: - Основных возбудителей инфекционных заболеваний (вирусы, микроорганизмы, паразиты); - Основы биохимических процессов в живых организмах. уметь: - Учитывать последствия негативного влияния окружающей среды на живые организмы; - Прогнозировать последствие антропогенного влияния на экологические системы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Техногенная безопасность в электроэнергетике и электротехнике (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Устойчивое развитие: понятие, основные принципы. Экологическая, экономическая и социальные компоненты устойчивого развития.	33	7	12	-	6	-	-	-	-	-	15	-	<p><u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизадч по разделу "Устойчивое развитие: понятие, основные принципы. Экологическая, экономическая и социальные компоненты устойчивого развития.". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения:</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Устойчивое развитие: понятие, основные принципы. Экологическая, экономическая и социальные компоненты устойчивого развития. и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Устойчивое развитие: понятие, основные принципы. Экологическая, экономическая и социальные компоненты устойчивого развития." материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и</p>
1.1	Экология: основные определения. Структура биосферы.	11		4	-	2	-	-	-	-	-	5	-	
1.2	Основные законы экологии.	11		4	-	2	-	-	-	-	-	5	-	
1.3	Основные экологические проблемы современности.	11		4	-	2	-	-	-	-	-	5	-	

2.1	Виды взаимодействия между живыми организмами в экосистеме.	9		3	-	1	-	-	-	-	-	5	-	<p>подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Основные виды взаимодействий в экологической системе" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Биовзаимодействие в экосистеме. Гомеостаз и сукцессия"</p> <p><u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Основные виды взаимодействий в экологической системе". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения:</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу "Основные виды взаимодействий в экологической системе" и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 10-20</p>
3	Круговорот веществ в природе. Обмен энергией и веществом.	9		3	-	1	-	-	-	-	-	5	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Круговорот веществ в природе. Обмен энергией и веществом."</p>
3.1	Виды трофических и энергетических взаимодействий в экосистеме.	9		3	-	1	-	-	-	-	-	5	-	<p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к</p>

													<p>контрольной работе</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Основные принципы обеспечения качества окружающей среды."</p> <p><u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Круговорот веществ и энергии. Гомеостаз и сукцессия экосистемы". Студентам необходимо повторить теоретический материал, разобрать круговороты веществ в природе и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения:</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 30-35 [5], 38-56</p>
4	Биохимические процессы в живых организмах.	29	10	-	6	-	-	-	-	-	13	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Разобрать основные биохимические процессы в живых организмах, изучить схематичное строение формул основных биополимеров живых организмов. Подготовиться к контрольной работе по данной тематике.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 35-47</p>
4.1	Основы биохимии человека.	10	3	-	2	-	-	-	-	-	5	-	
4.2	Витамины, их значение для человека.	10	3	-	2	-	-	-	-	-	5	-	
4.3	Макро- и микроэлементы в жизни человека.	9	4	-	2	-	-	-	-	-	3	-	
5	Многообразие жизни на земле. Макросистематика живых организмов.	10	4	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу "Многообразие жизни на земле. Макросистематика живых организмов" и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, изучение дополнительного материала по теме.</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу</p>
5.1	Систематика живых организмов	10	4	-	2	-	-	-	-	-	4	-	

													"Многообразие жизни на земле." <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Многообразие жизни на земле. Макросистематика живых организмов." <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 23-27
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	108.0	32	-	16	-	-	-	-	0.3	42	17.7	
	Итого за семестр	108.0	32	-	16	-	-	-	-	0.3	59.7		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Устойчивое развитие: понятие, основные принципы. Экологическая, экономическая и социальные компоненты устойчивого развития.

1.1. Экология: основные определения. Структура биосферы.

Экологическая система и биогеоценоз.. Понятийный аппарат экологии. Экологические факторы. Основные законы экологии.. Антропогенные факторы: классификация и общая характеристика. Вероятностный характер антропогенных факторов, концепция риска. Основные экологические проблемы.. Инженерная экология как наука об инженерных методах исследования и защиты экосистем типа "человек-окружающая среда".. Структура и основные характеристики экологических систем: глобальных, региональных, локальных. Традиционные направления экологии..

1.2. Основные законы экологии.

Закон Вернадского о биосфере.. Закон толерантности, его значение для инженерной экологии.. Законы минимума и максимума..

1.3. Основные экологические проблемы современности.

Проблема перенаселения.. Проблема антропогенного загрязнения биосферы.. Проблема нехватки полезных ископаемых..

2. Основные виды взаимодействий живых организмов между собой и с окружающей средой. Гомеостаз и сукцессия экосистемы.

2.1. Виды взаимодействия между живыми организмами в экосистеме.

Симбиоз, его значение для живых организмов.. Паразитизм, его значение для живых организмов.. Конкуренция, ее виды и исходы..

3. Круговорот веществ в природе. Обмен энергией и веществом.

3.1. Виды трофических и энергетических взаимодействий в экосистеме.

Консументы, продуценты, редуценты, их место в круговороте веществ и энергии.. Пирамиды Элтона и их значение для человека..

4. Биохимические процессы в живых организмах.

4.1. Основы биохимии человека.

Белки, их строение и функции.. Жиры, их строение и функции.. Углеводы, их строение и функции..

4.2. Витамины, их значение для человека.

Жирорастворимые витамины, представители, функции.. Водорастворимые витамины, представители, функции..

4.3. Макро- и микроэлементы в жизни человека.

Макроэлементы, представители, функции.. Микроэлементы, представители, функции..

5. Многообразие жизни на земле. Макросистематика живых организмов.

5.1. Систематика живых организмов

Доклеточные формы жизни - вирусы.. Классификация бактерий, их патогенность для человека.. Классификация грибов, их польза и вред для человека.. Паразиты человека..

3.3. Темы практических занятий

1. Система управления экологической безопасностью;
2. Основные принципы устойчивого развития (проблема перенаселения);
3. Регламентация поступления загрязняющих веществ в водные объекты;
4. Основные принципы обеспечения качества окружающей среды;
5. Регламентация поступления загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)					Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	
Знать:							
Основы функционирования наземных и водных экологических систем	ИД-4уК-8	+					Доклад/Основные экологические проблемы региона. Разработка экологических мероприятий Контрольная работа/Экологическая система, факторы. Основные экологические законы
Основные принципы обеспечения экологической безопасности и устойчивого развития (Основные принципы устойчивого развития)	ИД-4уК-8	+					Домашнее задание/Основные принципы устойчивого развития
Основы биохимических процессов в живых организмах	ИД-1рПК-2				+		Контрольная работа/Основы биологической химии
Основных возбудителей инфекционных заболеваний (вирусы, микроорганизмы, паразиты)	ИД-1рПК-2		+				Контрольная работа/Экологическая система, факторы. Основные экологические законы
Уметь:							
Учитывать принципы устойчивого развития в профессиональной деятельности (Основные принципы устойчивого развития)	ИД-4уК-8	+			+		Домашнее задание/Основные принципы устойчивого развития
Прогнозировать последствие антропогенного влияния на экологические системы	ИД-1рПК-2			+			Контрольная работа/Основы биологической химии Контрольная работа/Экологическая система, факторы. Основные экологические законы
Учитывать последствия негативного влияния окружающей среды на живые организмы	ИД-1рПК-2					+	Контрольная работа/Многообразие жизни на земле. Патогенные для человека виды Доклад/Основные экологические проблемы региона. Разработка экологических мероприятий

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

7 семестр

Форма реализации: Выступление (доклад)

1. Основные экологические проблемы региона. Разработка экологических мероприятий (Доклад)

Форма реализации: Письменная работа

1. Многообразие жизни на земле. Патогенные для человека виды (Контрольная работа)
2. Основные принципы устойчивого развития (Домашнее задание)
3. Основы биологической химии (Контрольная работа)
4. Экологическая система, факторы. Основные экологические законы (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №7)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 7 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Экология : учебник и практикум для академического бакалавриата вузов по естественнонаучным направлениям и специальностям / ред. О. Е. Кондратьева . – М. : Юрайт, 2018 . – 283 с. – (Бакалавр. Академический курс) . - ISBN 978-5-534-00769-5 .;
2. Экология : практикум для всех направлений НИУ "МЭИ" / О. Е. Кондратьева, Н. В. Озерова, Д. А. Бурдюков, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – М. : Изд-во МЭИ, 2018 . – 76 с. - ISBN 978-5-7046-2043-3 .
<http://elibrary.mpei.ru/elibrary/view.php?id=10524>;
3. Федорова, Е. В. Основы экологии : учебное пособие по курсу "Экология" по специальности "Инженерная защита окружающей среды" / Е. В. Федорова, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2008 . – 48 с. - ISBN 978-5-383-00087-8 .;
4. А. А. Демичев, О. С. Грачева- "Экологическое право", Издательство: "Прометей", Москва, 2017 - (349 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483187>;
5. "Экология. Словарь основных терминов и понятий", (2-е изд., испр. и доп.), Издательство: "Тверская ГСХА", Тверь, 2020 - (127 с.)
<https://e.lanbook.com/book/146959>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
7. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
8. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
9. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
10. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
11. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
12. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;>
<http://docs.cntd.ru/>
13. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
14. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
15. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>
16. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>
17. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки - <https://obrnadzor>
18. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Л-507, Учебная аудитория каф. "ИЭиОТ"	стол преподавателя, стол, стол учебный, стул, шкаф для хранения инвентаря, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, оборудование учебное, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Л-507, Учебная аудитория каф. "ИЭиОТ"	стол преподавателя, стол, стол учебный, стул, шкаф для хранения инвентаря, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, оборудование учебное, стенд информационный
Учебные аудитории для	Л-507, Учебная	стол преподавателя, стол, стол учебный, стул,

проведения промежуточной аттестации	аудитория каф. "ИЭиОТ"	шкаф для хранения инвентаря, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, оборудование учебное, стенд информационный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
	К-502, Компьютерный класс каф. "ИЭиОТ"	стеллаж, стол преподавателя, стол, стол компьютерный, стол учебный, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для консультирования	Л-505, Кабинет сотрудников каф. "ИЭиОТ"	рабочее место сотрудника, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Л-509а, Методический кабинет каф. "ИЭиОТ"	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стул, шкаф, шкаф для документов, стол письменный, тумба, стол для совещаний, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Экология

(название дисциплины)

7 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Основные принципы устойчивого развития (Домашнее задание)
- КМ-2 Экологическая система, факторы. Основные экологические законы (Контрольная работа)
- КМ-3 Основы биологической химии (Контрольная работа)
- КМ-4 Многообразие жизни на земле. Патогенные для человека виды (Контрольная работа)
- КМ-5 Основные экологические проблемы региона. Разработка экологических мероприятий (Доклад)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	7	12	14	16
1	Устойчивое развитие: понятие, основные принципы. Экологическая, экономическая и социальные компоненты устойчивого развития.						
1.1	Экология: основные определения. Структура биосферы.			+			+
1.2	Основные законы экологии.		+	+			+
1.3	Основные экологические проблемы современности.		+				
2	Основные виды взаимодействий живых организмов между собой и с окружающей средой. Гомеостаз и сукцессия экосистемы.						
2.1	Виды взаимодействия между живыми организмами в экосистеме.			+			
3	Круговорот веществ в природе. Обмен энергией и веществом.						
3.1	Виды трофических и энергетических взаимодействий в экосистеме.			+	+		
4	Биохимические процессы в живых организмах.						
4.1	Основы биохимии человека.		+		+		
4.2	Витамины, их значение для человека.				+		
4.3	Макро- и микроэлементы в жизни человека.				+		
5	Многообразие жизни на земле. Макросистематика живых организмов.						

5.1	Систематика живых организмов				+	+
	Вес КМ, %:	20	20	20	20	20