

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	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	7 семестр - 0,3 часа;

Москва 2020

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	Кондратьева О.Е.
	Идентификатор	R4c792df8-KondratyevaOYe-7169b3

О.Е.
Кондратьева

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 качества окружающей среды, в том числе рационального природопользования и ресурсосбережения

Задачи дисциплины

- Изучение нормативно-правовой документации и подходов к нормированию в области охраны окружающей среды;
- Формирование знаний о принципах ресурсосбережения и системах обеспечения качества окружающей среды, используемых в современном мире;
- Приобретение опыта принятия и обоснования технических решений по обеспечению безопасного для человека качества окружающей среды;
- Формирование знаний о принципах устойчивого развития общества используемых в современном мире.

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-4 _{ук-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); - Основные подходы к нормированию негативного воздействия объектов профессиональной деятельности на окружающую среду (Атмосфера).
ПК-1 Способен учитывать экологические факторы при решении профессиональных задач	ИД-1 _{пк-1} Демонстрирует умение учитывать требования экологического законодательства при решении задач профессиональной деятельности	знать: - Основные принципы обеспечения качества окружающей среды. (Управление отходами производства и потребления); - Основной понятийный аппарат в области экологической безопасности и устойчивого развития; - Основные подходы к нормированию негативного воздействия объектов профессиональной деятельности на водные объекты (Гидросфера).

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.	28	7	10	-	4	-	-	-	-	-	14	-	<p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Устойчивое развитие: понятие, основные принципы. Экологическая, экономическая и социальные компоненты устойчивого развития." подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизадоч 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</p>
1.1	Экология: основные определения. Структура биосферы.	10		4	-	2	-	-	-	-	-	4	-	
1.2	Основные законы экологии.	7		2	-	1	-	-	-	-	-	4	-	
1.3	Основные экологические проблемы современности.	11		4	-	1	-	-	-	-	-	6	-	

														<p>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 разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Устойчивое развитие: понятие, основные принципы. Экологическая, экономическая и социальные компоненты устойчивого развития."</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Устойчивое развитие: понятие, основные принципы. Экологическая, экономическая и социальные компоненты устойчивого развития."</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 10-35 [3], стр. 110-135</p>
2	Основные виды взаимодействий живых организмов между собой и с окружающей средой. Гомеостаз и сукцессия экосистемы.	12	4	-	2	-	-	-	-	-	6	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Основные виды взаимодействий в экологической системе."</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к контрольной работе</p>	
2.1	Виды взаимодействия	12	4	-	2	-	-	-	-	-	6	-		

	между живыми организмами в экосистеме.												<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></p> <p><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> [1], стр. 13-27</p>
3	Круговорот веществ в природе. Обмен энергией и веществом.	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Основные принципы обеспечения качества окружающей среды."</p> <p><u>Самостоятельное изучение</u></p>
3.1	Виды трофических и энергетических взаимодействий в экосистеме.	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Основные принципы обеспечения качества окружающей среды."</p> <p><u>Самостоятельное изучение</u></p>

													<p><u>теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Круговорот веществ в природе. Обмен энергией и веществом."</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> [1], стр. 30-35</p>
4	Биохимические процессы в живых организмах.	30	12	-	6	-	-	-	-	-	12	-	<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> [1], стр. 35-47</p>
4.1	Основы биохимии человека.	10	4	-	2	-	-	-	-	-	4	-	
4.2	Витамины, их значение для человека.	10	4	-	2	-	-	-	-	-	4	-	
4.3	Макро- и микроэлементы в жизни человека.	10	4	-	2	-	-	-	-	-	4	-	
5	Многообразие жизни на земле. Макросистематика живых организмов.	12	4	-	2	-	-	-	-	-	6	-	<p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, изучение дополнительного материала по теме.</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u></p>
5.1	Систематика живых организмов	12	4	-	2	-	-	-	-	-	6	-	<p>Изучение материалов по разделу "Многообразие жизни на земле. Макросистематика живых организмов" и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Многообразие жизни на земле."</p> <p><u>Самостоятельное изучение</u></p>

													<i>теоретического материала:</i> Изучение дополнительного материала по разделу "Многообразие жизни на земле. Макросистематика живых организмов." <i>Изучение материалов литературных источников:</i> [1], стр. 19-27
	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; КПр – 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. Экология. Основные понятия, определения. Проблема перенаселения, ее связь с экологическими проблемами.;
2. Глобальный круговорот вещества и превращение энергии в природе.;
3. Первичная и вторичная продуктивность. Пирамиды Элтона, их значение для науки и народного хозяйства.;
4. Основы биохимии. Основные биополимеры, их функции в живых организмах.;
5. Живые организмы - паразиты человека. Пути передачи инфекций..

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:							
Основные подходы к нормированию негативного воздействия объектов профессиональной деятельности на окружающую среду (Атмосфера)	ИД-4ук-8	+					Домашнее задание/Регламентация поступления загрязняющих веществ в атмосферный воздух
Основные принципы обеспечения экологической безопасности и устойчивого развития (Основные принципы устойчивого развития)	ИД-4ук-8	+					Домашнее задание/Основные принципы устойчивого развития Домашнее задание/Регламентация поступления загрязняющих веществ в атмосферный воздух
Основные подходы к нормированию негативного воздействия объектов профессиональной деятельности на водные объекты (Гидросфера)	ИД-1пк-1		+	+			Домашнее задание/Регламентация поступления загрязняющих веществ в водные объекты
Основной понятийный аппарат в области экологической безопасности и устойчивого развития	ИД-1пк-1				+		Домашнее задание/Основные принципы обеспечения качества окружающей среды. Система управления отходами производства и потребления
Основные принципы обеспечения качества окружающей среды. (Управление отходами производства и потребления)	ИД-1пк-1					+	Контрольная работа/Система управления экологической безопасностью

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: Письменная работа

1. Основные принципы обеспечения качества окружающей среды. Система управления отходами производства и потребления (Домашнее задание)
2. Основные принципы устойчивого развития (Домашнее задание)
3. Регламентация поступления загрязняющих веществ в атмосферный воздух (Домашнее задание)
4. Регламентация поступления загрязняющих веществ в водные объекты (Домашнее задание)
5. Система управления экологической безопасностью (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. 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 .;
2. 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 .;
3. А. А. Демичев, О. С. Грачева- "Экологическое право", Издательство: "Прометей", Москва, 2017 - (349 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483187>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции.

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. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
5. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;>
<http://docs.cntd.ru/>
8. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.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 проведения промежуточной аттестации	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
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, 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 Регламентация поступления загрязняющих веществ в атмосферный воздух (Домашнее задание)
- КМ-3 Регламентация поступления загрязняющих веществ в водные объекты (Домашнее задание)
- КМ-4 Основные принципы обеспечения качества окружающей среды. Система управления отходами производства и потребления (Домашнее задание)
- КМ-5 Система управления экологической безопасностью (Контрольная работа)

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	11	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