

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

---

Направление подготовки/специальность: 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Наименование образовательной программы: Нанотехнологии и наноматериалы в энергетике

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**БИОЛОГИЯ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.Ч.12</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>7 семестр - 3;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>108 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>7 семестр - 16 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>7 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>7 семестр - 59,7 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b>	
<b>Коллоквиум</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>7 семестр - 0,3 часа;</b>

**Москва 2021**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Сирко И.В.
	Идентификатор	R3adc769a-SirkoIV-e81b2793

(подпись)

И.В. Сирко

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Дмитриев А.С.
	Идентификатор	R8d0ce031-DmitriyevAS-aaaaeae2f

(подпись)

А.С. Дмитриев

(расшифровка  
подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Пузина Ю.Ю.
	Идентификатор	Re86e9a56-Puzina-4d2acad1

(подпись)

Ю.Ю. Пузина

(расшифровка  
подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение процессов, происходящих в органах живых систем и биологических клеточных структурах

### Задачи дисциплины

- изучение основ биологических систем;
- приобретение навыков работы с приборами оптической микроскопии;
- освоение элементов и навыков в определении типа живой системы.

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
ПК-3 Готов к расчетно-экспериментальному анализу особенностей процессов в наноразмерных системах	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Владеет основными методами и подходами, применяемыми при анализе работы наноразмерных систем	знать: - принципы системной организации, дифференциации и интеграции функций организма, устройство и функциональность биологических систем; - основные процессы, происходящие в органическом мире и биологических системах.  уметь: - самостоятельно разбираться в устройстве клеточных структур и тканей; - осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию по современной биологии.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Нанотехнологии и наноматериалы в энергетике (далее – ОПОП), направления подготовки 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Химия
- знать Физика

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	Основы биохимии	26	7	4	-	10	-	-	-	-	-	12	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Основы биохимии" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 23-129, 173-300 [3], 91-135
1.1	Неорганические и органические соединения	10		2	-	4	-	-	-	-	-	4	-	
1.2	Обмен веществ	8		1	-	3	-	-	-	-	-	4	-	
1.3	Молекулярная генетика	8		1	-	3	-	-	-	-	-	4	-	
2	Структура клеток и тканей	18.0		2.0	-	8	-	-	-	-	-	8	-	
2.1	Оболочка клетки, ядро, цитоплазма	7		1	-	3	-	-	-	-	-	3	-	
2.2	Растительные ткани	4.5		0.5	-	2	-	-	-	-	-	2	-	
2.3	Ткани животных	6.5		0.5	-	3	-	-	-	-	-	3	-	
3	Жизнедеятельность органов	12.0		2.0	-	4	-	-	-	-	-	6	-	
3.1	Опорные и двигательные системы	5		1	-	2	-	-	-	-	-	2	-	
3.2	Транспорт у растений	3.5	0.5	-	1	-	-	-	-	-	2	-		
3.3	Циркуляторные системы у животных	3.5	0.5	-	1	-	-	-	-	-	2	-		
4	Координация и регуляция	10.0	2.0	-	4	-	-	-	-	-	4	-		
4.1	Эндокринная система	5	1	-	2	-	-	-	-	-	2	-		
4.2	Нервная система	2.5	0.5	-	1	-	-	-	-	-	1	-		

4.3	Рост, развитие, восстановление и регенерация	2.5	0.5	-	1	-	-	-	-	-	1	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 68-84 [2], 301-331
5	Эволюция жизни	8.0	2.0	-	2.0	-	-	-	-	-	4	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Эволюция жизни"
5.1	Происхождение жизни	4	1	-	1	-	-	-	-	-	2	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 17-27 [2], 534-537
5.2	Отбор	2.0	0.5	-	0.5	-	-	-	-	-	1	-	
5.3	Макроэволюция	2.0	0.5	-	0.5	-	-	-	-	-	1	-	
6	Учение о биосфере	8.0	2.0	-	2.0	-	-	-	-	-	4	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Учение о биосфере"
6.1	Понятие живых систем	4	1	-	1	-	-	-	-	-	2	-	
6.2	Динамика популяций	2.0	0.5	-	0.5	-	-	-	-	-	1	-	
6.3	Эволюция биосферы	2.0	0.5	-	0.5	-	-	-	-	-	1	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 9-19, 483-498 [3], 16-31
7	Вирусы, бактерии	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Вирусы, бактерии"
7.1	Неклеточные формы жизни	4	1	-	1	-	-	-	-	-	2	-	
7.2	Прокариоты	4	1	-	1	-	-	-	-	-	2	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 30-46 [3], 10-15
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	108.0	16.0	-	32.0	-	-	-	-	0.3	42	17.7	
	Итого за семестр	108.0	16.0	-	32.0	-	-	-	-	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. Основы биохимии

1.1. Неорганические и органические соединения

1.2. Обмен веществ

1.3. Молекулярная генетика

#### 2. Структура клеток и тканей

2.1. Оболочка клетки, ядро, цитоплазма

2.2. Растительные ткани

2.3. Ткани животных

#### 3. Жизнедеятельность органов

3.1. Опорные и двигательные системы

3.2. Транспорт у растений

3.3. Циркуляторные системы у животных

#### 4. Координация и регуляция

4.1. Эндокринная система

4.2. Нервная система

4.3. Рост, развитие, восстановление и регенерация

#### 5. Эволюция жизни

5.1. Происхождение жизни

## 5.2. Отбор

## 5.3. Макроэволюция

### 6. Учение о биосфере

#### 6.1. Понятие живых систем

#### 6.2. Динамика популяций

#### 6.3. Эволюция биосферы

### 7. Вирусы, бактерии

#### 7.1. Неклеточные формы жизни

#### 7.2. Прокариоты

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Основы биохимии. Неорганические соединения, углеводы, липиды, аминокислоты, белки. Нуклеиновые кислоты. Витамины, гормоны;
2. Учение о биосфере Понятие живых систем, общие признаки живых организмов и их многообразие. Единство процессов жизнедеятельности, свойственных представителям разных видов живой природы;
3. Генотип как система. Отбор. Концепция вида. Макроэволюция;
4. Эволюция жизни летопись Земли. Начало происхождения жизни. Эволюция и революция. Завоевание суши. Век динозавров. Новые времена;
5. Бесполое размножение. Половое размножение. Рост, развитие, восстановление и регенерация;
6. Нервная система. Рецепторы. Поведение животных;
7. Координация и регуляция. Регуляция у растений. Эндокринная система. Гомеостаз. Кожа. Экскреция;
8. Особенности скелета. Мускулы. Система кровообращения. Органы дыхания;
9. Кровь и ее функции. Форменные элементы крови. Иммуитет. Лимфатическая система;
10. Транспорт у растений. Циркуляторные системы у животных;
11. Жизнедеятельность органов Опорные и двигательные системы. Мышечные системы движения. Движение беспозвоночных. Движение рыб, амфибий и рептилий. Движение птиц и зверей;
12. Ткани животных. Эпителиальные, соединительные, мышечные и нервные ткани их строение;
13. Растительные ткани. Структурные ткани. Проводящие ткани;
14. Структура клеток и тканей. Оболочка клетки, ядро, цитоплазма. Органоиды клетки.

Растительные клетки, прокариот, деление клеток и их гибель;  
15. Молекулярная генетика. Гены и хромосомы. Репликация и транскрипция ДНК. Синтез белка, изменчивость генов;  
16. Обмен веществ. Питание, фотосинтез, гетеротрофное питание. Пищеварительная система. Использование энергии. Газообмен;  
17. Динамика популяций. Отношение между популяциями;  
18. Биосфера Земли. Природные зоны. Эволюция биосферы. Солнечная активность. Значение работ А. Чижевского.

### **3.4. Темы лабораторных работ** не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

#### Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основы биохимии"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Структура клеток и тканей"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Жизнедеятельность органов"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Координация и регуляция"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Эволюция жизни"
6. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Учение о биосфере"
7. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Вирусы, бактерии"

### **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	6	7	
<b>Знать:</b>									
основные процессы, происходящие в органическом мире и биологических системах	ИД-1ПК-3						+	+	Коллоквиум/Учение о биосфере, вирусы и бактерии
принципы системной организации. дифференциации и интеграции функций организма, устройство и функциональность биологических систем	ИД-1ПК-3				+	+			Коллоквиум/Координация и регуляция биологических функций и эволюция
<b>Уметь:</b>									
осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию по современной биологии	ИД-1ПК-3	+	+						Коллоквиум/Основы биохимии клетки
самостоятельно разбираться в устройстве клеточных структур и тканей	ИД-1ПК-3		+	+					Коллоквиум/Структура клеток и тканей и жизнедеятельность органов

## **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: Устная форма

1. Координация и регуляция биологических функций и эволюция (Коллоквиум)
2. Основы биохимии клетки (Коллоквиум)
3. Структура клеток и тканей и жизнедеятельность органов (Коллоквиум)
4. Учение о биосфере, вирусы и бактерии (Коллоквиум)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Зачет с оценкой (Семестр №7)*

Итоговая оценка по курсу выставляется на основе оценки за промежуточную аттестацию. Возможен случай, когда в силу значительно отличающейся текущей оценки может быть применен повышающий или понижающий коэффициент

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

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Бокуть, С. Б. Молекулярная биология. Молекулярные механизмы хранения, воспроизведения и реализации генетической информации : учебное пособие по специальности "Радиология и радиобиология" для вузов / С. Б. Бокуть, Н. В. Герасимович, А. А. Милютин . – Мн. : Вышэйшая школа, 2005 . – 463 с. - ISBN 985-06-1045-X .;
2. Волькенштейн, М. В. Биофизика : учебное руководство / М. В. Волькенштейн . – 2-е изд., перераб. и доп . – М. : Наука, 1988 . – 592 с. - ISBN 5-02-013835-3 .;
3. Клунова, С. М. Биотехнология : учебник для вузов по специальности "Биология" / С. М. Клунова, Т. А. Егорова, Е. А. Живухина . – М. : АКАДЕМИЯ, 2010 . – 256 с. – (Высшее профессиональное образование) . - ISBN 978-5-7695-6697-4 ..

### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. Office;
2. Windows.

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

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
3. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
4. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
5. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
6. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
7. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>

8. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
9. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
10. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
11. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
12. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
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>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	М-409/2, Аудитория каф. "НТ"	стол преподавателя, стол, доска меловая, мультимедийный проектор
	М-422/4, Учебная лаборатория криофизики	стол, стул, мультимедийный проектор
	М-412, Учебная аудитория	стеллаж для хранения книг, стол, стул, мультимедийный проектор, доска маркерная
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	М-409/2, Аудитория каф. "НТ"	стол преподавателя, стол, доска меловая, мультимедийный проектор
	М-422/4, Учебная лаборатория криофизики	стол, стул, мультимедийный проектор
	М-412, Учебная аудитория	стеллаж для хранения книг, стол, стул, мультимедийный проектор, доска маркерная
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	М-409/2, Аудитория каф. "НТ"	стол преподавателя, стол, доска меловая, мультимедийный проектор
	М-422/4, Учебная лаборатория криофизики	стол, стул, мультимедийный проектор
	М-412, Учебная аудитория	стеллаж для хранения книг, стол, стул, мультимедийный проектор, доска маркерная
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	М-411/1, Компьютерный класс	стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер персональный

Помещения для консультирования	М-423/1, Аудитория каф. "ИТ"	стул, стол письменный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	М-407/1, Кладовая	стеллаж для хранения инвентаря, стеллаж для хранения книг, инвентарь специализированный

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Биология

(название дисциплины)

### 7 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

КМ-1 Основы биохимии клетки (Коллоквиум)

КМ-2 Структура клеток и тканей и жизнедеятельность органов (Коллоквиум)

КМ-3 Координация и регуляция биологических функций и эволюция (Коллоквиум)

КМ-4 Учение о биосфере, вирусы и бактерии (Коллоквиум)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	16
1	Основы биохимии					
1.1	Неорганические и органические соединения		+			
1.2	Обмен веществ		+			
1.3	Молекулярная генетика		+			
2	Структура клеток и тканей					
2.1	Оболочка клетки, ядро, цитоплазма		+	+		
2.2	Растительные ткани		+	+		
2.3	Ткани животных		+	+		
3	Жизнедеятельность органов					
3.1	Опорные и двигательные системы			+		
3.2	Транспорт у растений			+		
3.3	Циркуляторные системы у животных			+		
4	Координация и регуляция					
4.1	Эндокринная система				+	
4.2	Нервная система				+	

4.3	Рост, развитие, восстановление и регенерация			+	
5	Эволюция жизни				
5.1	Происхождение жизни			+	
5.2	Отбор			+	
5.3	Макроэволюция			+	
6	Учение о биосфере				
6.1	Понятие живых систем				+
6.2	Динамика популяций				+
6.3	Эволюция биосферы				+
7	Вирусы, бактерии				
7.1	Неклеточные формы жизни				+
7.2	Прокариоты				+
Вес КМ, %:		25	25	25	25