

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

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.12
Трудоемкость в зачетных единицах:	7 семестр - 3;
Часов (всего) по учебному плану:	108 часов
Лекции	7 семестр - 16 часов;
Практические занятия	7 семестр - 32 часа;
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:	
Коллоквиум	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	7 семестр - 0,3 часа;

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:


Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Макаров П.Г.
	Идентификатор	R9a51899a-MakarovPG-4f257daf

П.Г. Макаров


СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Макаров П.Г.
	Идентификатор	R9a51899a-MakarovPG-4f257daf

П.Г. Макаров

Заведующий выпускающей
кафедрой

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

Ю.Ю. Пузина

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-2 Готов к расчетно-экспериментальному анализу особенностей процессов в наноразмерных системах	ИД-1 _{ПК-2} 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	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Основы биохимии" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 23-129, 173-300 [3], 91-135 [4], 23-129
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	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Структура клеток и тканей" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 332-358 [3], 196-200, 237-244 [4], 332-358	
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	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Жизнедеятельность органов" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 68-105 [2], 359-482 [4], 359-482	
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	10.0	2.0	-	4	-	-	-	-	-	4	-	<u>Самостоятельное изучение</u>	

	регуляция												<i>теоретического материала:</i> Изучение дополнительного материала по разделу "Координация и регуляция"
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	-	<i>Изучение материалов литературных источников:</i> [1], 68-84 [2], 301-331 [4], 301-331
5	Эволюция жизни	8.0	2.0	-	2.0	-	-	-	-	-	4	-	<i>Самостоятельное изучение</i>
5.1	Происхождение жизни	4	1	-	1	-	-	-	-	-	2	-	<i>теоретического материала:</i> Изучение дополнительного материала по разделу "Эволюция жизни"
5.2	Отбор	2.0	0.5	-	0.5	-	-	-	-	-	1	-	
5.3	Макроэволюция	2.0	0.5	-	0.5	-	-	-	-	-	1	-	<i>Изучение материалов литературных источников:</i> [1], 17-27 [2], 534-537 [4], 534-537
6	Учение о биосфере	8.0	2.0	-	2.0	-	-	-	-	-	4	-	<i>Самостоятельное изучение</i>
6.1	Понятие живых систем	4	1	-	1	-	-	-	-	-	2	-	<i>теоретического материала:</i> Изучение дополнительного материала по разделу "Учение о биосфере"
6.2	Динамика популяций	2.0	0.5	-	0.5	-	-	-	-	-	1	-	
6.3	Эволюция биосферы	2.0	0.5	-	0.5	-	-	-	-	-	1	-	<i>Изучение материалов литературных источников:</i> [2], 9-19, 483-498 [3], 16-31
7	Вирусы, бактерии	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<i>Самостоятельное изучение</i>
7.1	Неклеточные формы жизни	4	1	-	1	-	-	-	-	-	2	-	<i>теоретического материала:</i> Изучение дополнительного материала по разделу "Вирусы, бактерии"
7.2	Прокариоты	4	1	-	1	-	-	-	-	-	2	-	<i>Изучение материалов литературных источников:</i> [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; 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. 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. Жизнедеятельность органов Опорные и двигательные системы. Мышечные системы движения. Движение беспозвоночных. Движение рыб, амфибий и рептилий. Движение птиц и зверей;
2. Транспорт у растений. Циркуляторные системы у животных;
3. Биосфера Земли. Природные зоны. Эволюция биосферы. Солнечная активность. Значение работ А. Чижевского;
4. Динамика популяций. Отношение между популяциями;
5. Молекулярная генетика. Гены и хромосомы. Репликация и транскрипция ДНК. Синтез белка, изменчивость генов;
6. Структура клеток и тканей. Оболочка клетки, ядро, цитоплазма. Органоиды клетки. Растительные клетки, прокариот, деление клеток и их гибель;
7. Растительные ткани. Структурные ткани. Проводящие ткани;
8. Генотип как система. Отбор. Концепция вида. Макроэволюция;
9. Особенности скелета. Мускулы. Система кровообращения. Органы дыхания;
10. Координация и регуляция. Регуляция у растений. Эндокринная система. Гомеостаз. Кожа. Экскреция;
11. Нервная система. Рецепторы. Поведение животных;
12. Бесполое размножение. Половое размножение. Рост, развитие, восстановление и регенерация;
13. Эволюция жизни. Летопись Земли. Начало происхождения жизни. Эволюция и революция. Завоевание суши. Век динозавров. Новые времена;
14. Учение о биосфере Понятие живых систем, общие признаки живых организмов и их многообразие. Единство процессов жизнедеятельности, свойственных представителям разных видов живой природы;

15. Обмен веществ. Питание, фотосинтез, гетеротрофное питание. Пищеварительная система. Использование энергии. Газообмен;
16. Основы биохимии. Неорганические соединения, углеводы, липиды, аминокислоты, белки. Нуклеиновые кислоты. Витамины, гормоны;
17. Кровь и ее функции. Форменные элементы крови. Иммуитет. Лимфатическая система;
18. Ткани животных. Эпителиальные, соединительные, мышечные и нервные ткани их строение.

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	
Знать:									
основные процессы, происходящие в органическом мире и биологических системах	ИД-1ПК-2						+	+	Коллоквиум/Учение о биосфере, вирусы и бактерии
принципы системной организации. дифференциации и интеграции функций организма, устройство и функциональность биологических систем	ИД-1ПК-2				+	+			Коллоквиум/Координация и регуляция биологических функций и эволюция
Уметь:									
осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию по современной биологии	ИД-1ПК-2	+	+						Коллоквиум/Основы биохимии клетки
самостоятельно разбираться в устройстве клеточных структур и тканей	ИД-1ПК-2		+	+					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

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. 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.;
4. Волькенштейн М. В.- "Биофизика", (4-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2021 - (608 с.)
<https://e.lanbook.com/book/168433>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux.

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. "НТ"	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