

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

---

Направление подготовки/специальность: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Наименование образовательной программы: Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**БИОХИМИЯ И ОСНОВЫ БИОЛОГИИ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Обязательная</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.О.25</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>5 семестр - 2;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>5 семестр - 32 часа;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</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>5 семестр - 39,7 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>Тестирование</b> <b>Реферат</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>5 семестр - 0,3 часа;</b>

**Москва 2019**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Щепетов Д.М.
	Идентификатор	R34d22969-ShchetovDM-7e7173

(подпись)

Д.М. Щепетов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Жихарева Г.В.
	Идентификатор	Rdb27a5d8-ZhikharevaGV-9fcbf8c

(подпись)

Г.В. Жихарева

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шалимова Е.В.
	Идентификатор	Rf4bb1f0c-ShalimovaYV-f267ebd6

(подпись)

Е.В. Шалимова

(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** Изучение основ современной биологии и биохимии, принципов регуляции биологических процессов и методов молекулярно-биологических и молекулярно-генетических исследований.

### Задачи дисциплины

- изучение молекулярных основ биологических процессов;
- изучение строения и функционирования клеток и тканей организмов;
- изучение развития общей схемы онтогенеза животных;
- изучение принципов функционирования систем органов в организме человека;
- изучение основ эволюционного процесса и современного разнообразия живого.

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
ОПК-1 способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	знать: - биохимические и информационные основы реализации наследственной информации; - химическую природу и свойства молекул составляющих основу жизни на земле; - строение клеток и тканей и общую схему происходящих в них процессов.
ОПК-1 способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Применяет знания естественных наук и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	знать: - общую схему индивидуального онтогенеза и развития современного разнообразия жизни.  уметь: - самостоятельно находить недостающую информацию в биологической области знания.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Биотехнические и медицинские аппараты и системы (далее – ОПОП), направления подготовки

12.03.04 Биотехнические системы и технологии, 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 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ 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	Структура и функция биологических макромолекул	13	5	8	-	-	-	-	-	-	-	5	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Структура и функция биологических макромолекул"</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекций</p> <p><b><u>Подготовка реферата:</u></b> В рамках реферативной части студенту необходимо провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 23-27</p>		
1.1	Структура и функция биологических макромолекул	13		8	-	-	-	-	-	-	-	-	5		-	
2	Реализация генетической информации	13		8	-	-	-	-	-	-	-	-	5		-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Реализация генетической информации"</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекций</p> <p><b><u>Подготовка реферата:</u></b> В рамках реферативной части студенту необходимо провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 44-127</p>
2.1	Реализация генетической информации	13		8	-	-	-	-	-	-	-	-	5		-	
3	Строение клетки	18		10	-	-	-	-	-	-	-	8	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b>		

3.1	Строение клетки	18		10	-	-	-	-	-	-	8	-	Повторение материала по разделу "Строение клетки" <b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекций <b><u>Подготовка реферата:</u></b> В рамках реферативной части студенту необходимо провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], т. 2, стр. 24 - 136
4	Онтогенез и эволюция	10		6	-	-	-	-	-	-	4	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b>
4.1	Онтогенез и эволюция	10		6	-	-	-	-	-	-	4	-	Повторение материала по разделу "Онтогенез и эволюция" <b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекций <b><u>Подготовка реферата:</u></b> В рамках реферативной части студенту необходимо провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата
	Зачет с оценкой	18.0		-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	72.0		32	-	-	-	-	-	0.3	22	17.7	
	Итого за семестр	72.0		32	-	-	-	-	-	0.3	39.7		

**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. Структура и функция биологических макромолекул

#### 1.1. Структура и функция биологических макромолекул

Основы генетики. Законы наследственности, открытые Менделем. Гены. Ядро. Хромосомы. Митоз и мейоз. Геном. Геномы прокариот и эукариот. Структура генома человека. Нуклеиновые кислоты ДНК и РНК. Строение ДНК. Связь структуры ДНК с ее функцией материала наследственности. Репликация ДНК. Анализ последовательности ДНК. Строение РНК. Роль информационной РНК в клетке. Генетический код. Структура гена, роль промотора в транскрипции. Белки. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Разнообразие белков в клетке. Роль и функция белков в клетке. Внеклеточные и внутриклеточные белки: антитела, пищеварительные ферменты, ферменты, структурные белки, рецепторные белки (примеры).

### 2. Реализация генетической информации

#### 2.1. Реализация генетической информации

Процессы передачи информации в клетке. Репликация ДНК. Транскрипция ДНК. Синтез белка – трансляция. Рибосомы.

### 3. Строение клетки

#### 3.1. Строение клетки

Прокариоты и эукариоты. Ядро и цитоплазма. Плазматическая мембрана. Органеллы клетки – митохондрии, рибосомы, внутриклеточные мембраны, цитоскелет. Внутриклеточная подвижность и внутриклеточный транспорт. Генетические нарушения. Генетические заболевания и наследственные заболевания. Рак как генетическое заболевание. Признаки раковой клетки – неконтролируемое деление, неограниченное деление, метастазирование. Дифференцировка клеток. Разные типы клеток на примере мышечной и нервной клетки. Дифференциальная экспрессия генов, определяющая специфический набор белков в клетке. Регуляция работы генов. Основы физиологии. Нервная система – центральная и периферическая нервная система. Строение нервной клетки Синапс. Медиаторы. Рецепторы. Фармакологическое действие на синапс. Передача нервного импульса на примере нервно-мышечной передачи. Ионные процессы на плазматической мембране и внутриклеточных мембранных структурах. Ионные градиенты и мембранный потенциал. Иммунная система. Антитела. Клеточный иммунитет. Иммунодефицит. СПИД. Энергетические механизмы клетки. АТФ – универсальное вещество энергетических механизмов клетки. Сопряжение реакций потребления энергии с гидролизом АТФ (примеры). Образование АТФ в животных и растительных клетках. Роль мембран в синтезе АТФ в хлоропластах и митохондриях.

### 4. Онтогенез и эволюция

#### 4.1. Онтогенез и эволюция

Биология развития. От одной клетки - к многоклеточному организму. Понятие морфогенеза. Дифференцировка клеток в развитии. Дифференциальная экспрессия генов в развитии. Роль транскрипционных факторов в развитии. Клонирование. Основы экологии. Эволюция биосферы Земли. Роль живых организмов в создании и поддержании состава почвы, гидросферы, атмосферы. Значение сохранения разнообразия живых существ биосферы. Влияние деятельности человека на биосферу и зависимость человека от ее сохранности. Основы эволюции. Основы систематики живых организмов. Молекулярные

доказательства единства живого на Земле. Палеонтологическая летопись Земли. Понятие прогресса в эволюции. Эволюция человека.

**3.3. Темы практических занятий**  
не предусмотрено

**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	
<b>Знать:</b>						
строение клеток и тканей и общую схему происходящих в них процессов	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>			+		Тестирование/Строение клетки
химическую природу и свойства молекул составляющих основу жизни на земле	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>	+				Тестирование/Структура и функция биологических макромолекул
биохимические и информационные основы реализации наследственной информации	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>		+			Тестирование/Реализация генетической информации
общую схему индивидуального онтогенеза и развития современного разнообразия жизни	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub>				+	Тестирование/Онтогенез и эволюция
<b>Уметь:</b>						
самостоятельно находить недостающую информацию в биологической области знания	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub>	+	+	+	+	Реферат/Индивидуальное задание

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

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

**5 семестр**

Форма реализации: Выполнение задания

1. Индивидуальное задание (Реферат)

Форма реализации: Письменная работа

1. Онтогенез и эволюция (Тестирование)
2. Реализация генетической информации (Тестирование)
3. Строение клетки (Тестирование)
4. Структура и функция биологических макромолекул (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

*Зачет с оценкой (Семестр №5)*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачетной составляющих. В приложение к диплому выносится оценка за 5 семестр.

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

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

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

1. Биология с основами экологии : учебное пособие по направлению "Агроинженерия" / С. А. Нефедова, [и др.] . – 2-е изд., испр . – СПб. : Лань-Пресс, 2015 . – 368 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-8114-1772-8 .;
2. Б. Албертс- "Молекулярная биология клетки", Издательство: "Мир", Москва, 1994 - (506 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=40083>.

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

1. СДО "Прометей";
2. Office;
3. Windows;
4. Майнд Видеоконференции;
5. Acrobat Reader.

### **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](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>

### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Е-802/1, Учебная лаборатория "Электродинамики"	стол, стул, шкаф, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер, верстак электротехнический, стенд информационный, стенд учебный
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	А-402, Учебная аудитория	парта, стул, доска меловая, колонки звуковые, мультимедийный проектор, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Е-802/1, Учебная лаборатория "Электродинамики"	стол, стул, шкаф, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер, верстак электротехнический, стенд информационный, стенд учебный
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	А-402, Учебная аудитория	парта, стул, доска меловая, колонки звуковые, мультимедийный проектор, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-302, Читальный зал отдела обслуживания учебной литературой	стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Е-817, Преподавательская	стол, стул, шкаф, шкаф для документов, вешалка для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска пробковая, компьютер персональный, принтер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Е-822, Архив	стеллаж для хранения книг, вешалка для одежды, холодильник, хозяйственный инвентарь

**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ****Биохимия и основы биологии**

(название дисциплины)

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

КМ-1 Структура и функция биологических макромолекул (Тестирование)

КМ-2 Реализация генетической информации (Тестирование)

КМ-3 Строение клетки (Тестирование)

КМ-4 Онтогенез и эволюция (Тестирование)

КМ-5 Индивидуальное задание (Реферат)

**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	8	12	15	16
1	Структура и функция биологических макромолекул						
1.1	Структура и функция биологических макромолекул		+				+
2	Реализация генетической информации						
2.1	Реализация генетической информации			+			+
3	Строение клетки						
3.1	Строение клетки				+		+
4	Онтогенез и эволюция						
4.1	Онтогенез и эволюция					+	+
Вес КМ, %:			10	10	10	10	60