

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

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.26
Трудоемкость в зачетных единицах:	5 семестр - 2;
Часов (всего) по учебному плану:	72 часа
Лекции	5 семестр - 32 часа;
Практические занятия	не предусмотрено учебным планом
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	5 семестр - 39,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Тестирование Реферат	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	5 семестр - 0,3 часа;

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Северин А.Е.
	Идентификатор	R47c61c0c-SeverinAIY-e17d4e85

А.Е. Северин

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

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

Г.В. Жихарева

Заведующий выпускающей
кафедрой

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

Е.В. Шалимова

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 общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	ИД-1 _{ОПК-1} 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 общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	ИД-2 _{ОПК-1} 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	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Структура и функция биологических макромолекул" <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекций <u>Подготовка реферата:</u> В рамках реферативной части студенту необходим провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 23-27	
1.1	Структура и функция биологических макромолекул	13		8	-	-	-	-	-	-	-	5	-		
2	Реализация генетической информации	13		8	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Реализация генетической информации" <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекций <u>Подготовка реферата:</u> В рамках реферативной части студенту необходим провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 44-127
2.1	Реализация генетической информации	13		8	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	
3	Строение клетки	18		10	-	-	-	-	-	-	-	8	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u>	

3.1	Строение клетки	18		10	-	-	-	-	-	-	-	8	-	Повторение материала по разделу "Строение клетки" <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекций <u>Подготовка реферата:</u> В рамках реферативной части студенту необходимо провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], т. 2, стр. 24 - 136
4	Онтогенез и эволюция	10		6	-	-	-	-	-	-	-	4	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Онтогенез и эволюция"
4.1	Онтогенез и эволюция	10		6	-	-	-	-	-	-	-	4	-	<u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекций <u>Подготовка реферата:</u> 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	
Знать:						
строение клеток и тканей и общую схему происходящих в них процессов	ИД-1 _{ОПК-1}			+		Тестирование/Строение клетки
химическую природу и свойства молекул составляющих основу жизни на земле	ИД-1 _{ОПК-1}	+				Тестирование/Структура и функция биологических макромолекул
биохимические и информационные основы реализации наследственной информации	ИД-1 _{ОПК-1}		+			Тестирование/Реализация генетической информации
общую схему индивидуального онтогенеза и развития современного разнообразия жизни	ИД-2 _{ОПК-1}				+	Тестирование/Онтогенез и эволюция
Уметь:						
самостоятельно находить недостающую информацию в биологической области знания	ИД-2 _{ОПК-1}	+	+	+	+	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.

В диплом выставляется 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 / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др);
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

3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>

4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	А-320, Учебная аудитория "А"	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
	А-402, Учебная аудитория	парта, стул, доска меловая, колонки звуковые, мультимедийный проектор, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	А-320, Учебная аудитория "А"	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
	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, Лекционная аудитория	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