

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 2026

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 общеинженерные 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: - строение клеток и тканей и общую схему происходящих в них процессов; - биохимические и информационные основы реализации наследственной информации; - химическую природу и свойства молекул составляющих основу жизни на земле. |
| 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 _{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 | - | <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Структура и функция биологических макромолекул"</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекций</p> <p><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</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 23-27</p> | |
| 1.1 | Структура и функция биологических макромолекул | 13 | | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | 5 | | - |
| 2 | Реализация генетической информации | 13 | | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | 5 | | - |
| 2.1 | Реализация генетической информации | 13 | | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | 5 | | - |
| 3 | Строение клетки | 18 | | 10 | - | - | - | - | - | - | - | 8 | - | <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u></p> | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----------------------|------|--|----|---|---|---|---|---|-----|------|------|--|
| 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> |
| 4.1 | Онтогенез и эволюция | 10 | | 6 | - | - | - | - | - | - | 4 | - | Повторение материала по разделу "Онтогенез и эволюция" <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: | | | | | | |
| 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 |
| строение клеток и тканей и общую схему происходящих в них процессов | ИД-1 _{ОПК-1} | | | + | | Тестирование/Строение клетки |
| 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 |