

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования_
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт клинической медицины

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Основы биомеханики челюстно-лицевого аппарата

Уровень высшего образования

Специалитет

Направление подготовки / специальность

31.05.03 - Стоматология

Направленность образовательной программы

Стоматология

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.50 Основы биомеханики челюстно-лицевого аппарата относится к обязательной части образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ОПК-5: Способен проводить обследование пациента с целью установления диагноза при решении профессиональных задач	ОПК-5.1: Знать методы обследования пациента с целью установления диагноза при решении профессиональных задач ОПК-5.2: Уметь проводить обследование пациента с целью установления диагноза при решении профессиональных задач ОПК-5.3: Владеть навыком обследования пациента с целью установления диагноза при решении профессиональных задач	ОПК-5.1: Знает методы обследования пациента с целью установления диагноза при решении профессиональных задач ОПК-5.2: Умеет проводить обследование пациента с целью установления диагноза при решении профессиональных задач ОПК-5.3: Владеет навыком обследования пациента с целью установления диагноза при решении профессиональных задач	Задачи Тест	Зачёт с оценкой: Контрольные вопросы
ПК-3: Способностью к проведению обследования пациента с целью установления диагноза стоматологического заболевания	ПК-3.1: Знать принципы разработки и реализации индивидуальных реабилитационных программ для пациентов со стоматологическими заболеваниями ПК-3.2: Уметь разрабатывать и реализовывать индивидуальные реабилитационные программы для пациентов со стоматологическими	ПК-3.1: Знает принципы разработки и реализации индивидуальных реабилитационных программ для пациентов со стоматологическими заболеваниями ПК-3.2: Умеет разрабатывать и реализовывать индивидуальные реабилитационные программы для пациентов со	Задачи Тест	Зачёт с оценкой: Контрольные вопросы

	заболеваниями ПК-3.3: Владеть опытом разработки и реализации индивидуальных реабилитационных программ для пациентов со стоматологическими заболеваниями	стоматологическими заболеваниями ПК-3.3: Владеет опытом разработки и реализации индивидуальных реабилитационных программ для пациентов со стоматологическими заболеваниями		
--	--	---	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	2
Часов по учебному плану	72
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	20
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	48
- КСР	1
самостоятельная работа	3
Промежуточная аттестация	0 Зачёт с оценкой

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	о ф	о ф	о ф	о ф	о ф
Введение в курс биомеханики опорно-двигательной системы и ЧЛА	27	8	18	26	1
Биомеханические основы ортодонтического лечения аномалий и дефектов ЧЛА	27	8	18	26	1
Биомеханика ВНЧС и ортопедического лечения	17	4	12	16	1
Аттестация	0				

КСР	1			1	
Итого	72	20	48	69	3

Содержание разделов и тем дисциплины

1. Раздел "Введение в курс биомеханики опорно- двигательной системы и ЧЛА" включает в себя: Введение в курс биомеханики ЗЧС.

Предмет, задачи и содержание биомеханики ЗЧС. Филогенез и онтогенез ЗЧС: филогенетическое развитие ЗЧС от хрящевых рыб до человека; внутриутробный и внеутробный онтогенез ЗЧС; закон Геккеля о связи филогенеза и внутриутробного онтогенеза. Биомеханика челюстно-лицевого аппарата как части опорно-двигательной системы организма. Остеопатическая концепция строения и функционирования опорно-двигательного аппарата и ЗЧС. Зубы и пародонт. Жевательная нагрузка и жевательная эффективность.

Зуб как рычаг первого рода. Структура зуба. Ткани пародонта. Упругие свойства тканей зуба и пародонта. Структура и функции периодонта.

Структурная модель периодонта. Периодонт как упругая, вязкоупругая и пороупругая среда.

Напряжения в тканях зуба и пародонта при различных жевательных и ортодонтических нагрузках, действующих на зуб. Геометрия зубных дуг по Бонвиллю. Сагиттальная и трансверсальная окклюзионные кривые. Теория артикуляционного равновесия Годона. Вторичная деформация зубных рядов. Распределение жевательной нагрузки по зубному ряду при центральной окклюзии. Статический метод измерения жевательной эффективности Н.И. Агапова. Динамический метод измерения жевательной эффективности С.Е. Гельмана.

2. Раздел "Биомеханические основы ортодонтического лечения аномалий и дефектов ЧЛА" включает в себя:

Биомеханика ортодонтического лечения ЗЧС. Дефекты и патологии ЗЧС, устраняемые при ортодонтическом лечении. Классификация ортодонтических нагрузок и перемещений. Центр вращения и центр сопротивления зуба. Перестройка костных тканей как основа ортодонтического лечения. Математические модели ортодонтического перемещения зубов.

3. Раздел "Биомеханика ВНЧС и ортопедического лечения" включает в себя:

Естественные координатные оси и координатные плоскости. Мышцы, участвующие в акте жевания. Топография жевательных мышц и точек их прикрепления. Направление и максимальная величина усилий развиваемых жевательными мышцами. Структура височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС). Нижняя челюсть как рычаг третьего рода. Биомеханика ортопедического лечения ЗЧС. Дефекты и патологии ЗЧС, устраняемые при ортопедическом лечении. Виды и конструкции несъемных и съемных протезов. Опорные свойства слизистой оболочки протезного ложа. Определение напряжений в протезах и тканях протезного ложа при действии различных жевательных нагрузок. Оптимизация конструкций зубных протезов. Биомеханика зубных имплантов. Биомеханический анализ ортопедического лечения врожденной расщелины твердого неба.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Анатомия, физиология и биомеханика зубочелюстной системы / Колесников Л.Л., Арутюнов С.Д., Лебеденко И.Ю., Будылина С.М., Дегтярёв В.П., Антоник М.М., Костюшин М.М., Аникин Ю.М. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015.<https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=644209&idb=0>

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ОПК-5:

Задача 3

У пациентки А. при объективном обследовании полости рта была отмечена следующая картина: равномерная резкая атрофия альвеолярного отростка нижней челюсти, подвижная слизистая оболочка прикреплена почти на уровне гребня альвеолярного отростка.

1. Укажите тип беззубой верхней челюсти по Шредеру.
2. Назовите методы оценки опорных свойства слизистой оболочки протезного ложа.

Задача 5

Пациентка И., 58 лет, обратилась с жалобами на плохую фиксацию полного съемного протеза на верхней челюсти. Объективно: атрофия альвеолярного отростка верхней челюсти умеренная, скат его в области верхнечелюстных бугорков справа и слева, резко выражен, с навесом. При осмотре полости рта с наложенным базисом протеза видны слепые ямки. Границы базиса доходят до наиболее выступающих участков ската.

1. Укажите чем можно объяснить появление жалоб пациентки при протезировании.
2. назовите методы определения напряжений в протезах и тканях протезного ложа при действии различных жевательных нагрузок.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ПК-3:

Задача 1

У пациента В. при обследовании полости рта было отмечено: высокий альвеолярный отросток, равномерно покрытый плотной слизистой оболочкой, хорошо выраженные бугры верхней челюсти. Глубокое небо. Торус не резко выражен.

1. Укажите тип беззубой верхней челюсти по Шредеру.
2. Назовите методы оценки опорных свойства слизистой оболочки протезного ложа.

Задача 2

При обследовании полости рта у пациента М. было отмечено полное отсутствие альвеолярного отростка верхней челюсти, значительная атрофия бугров верхней челюсти, плоское небо и низко расположенные клапанные зоны.

1. Укажите тип беззубой верхней челюсти по Шредеру.
2. Назовите методы оценки опорных свойства слизистой оболочки протезного ложа.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.
не зачтено	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-5:

Прикус - это вид смыкания зубных рядов в положении окклюзии:

- 1) центральной
- 2) боковой левой
- 3) передней
- 4) дистальной
- 5) боковой правой

Анатомическая шейка зуба соответствует:

- 1) переходу эмали в цемент корня
- 2) границе над- и поддесневой частей зуба
- 3) экватору зуба
- 4) зубодесневому желобку

Вкладки используются для:

- 1) восстановления полностью разрушенной коронки зуба
- 2) шинирования зубов
- 3) восполнения дефекта зубного ряда
- 4) опоры мостовидных протезов +
- 5) предупреждения функциональной перегрузки зубов.

Форма зубной дуги верхней челюсти

- 1) трапеция
- 2) полуэллипс
- 3) овал
- 4) парабола

Форма зубной дуги нижней челюсти

- 1) трапеция
- 2) полуэллипс
- 3) овал
- 4) парабола

Сагиттальная окклюзионная кривая на верхней челюсти начинается от:

- 1) резцов
- 2) первого премоляра
- 3) клыков
- 4) второго премоляра

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПК-3:

Сагиттальная окклюзионная кривая на нижней челюсти начинается от:

- 1) резцов
- 2) первого премоляра

- 3) клыков
- 4) второго премоляра

В состоянии относительного физиологического покоя зубные ряды

- 1) сомкнуты
- 2) разобщены на 0,5-1,0 мм
- 3) разобщены на 2,0-4,0 мм
- 4) разобщены на 4,0-6,0 мм

Сагиттальную окклюзионную кривую впервые описал:

- 1) Шпее (1890)
- 2) Бонвиль (1895) 3) Гизи (1912)
- 4) Астахов (1938)

Сагиттальная окклюзионная кривая на верхней челюсти выпуклостью обращена:

- 1) вверх
- 2) вниз
- 3) вовнутрь
- 4) кнаружи

Сагиттальная окклюзионная кривая на нижней челюсти выпуклостью обращена:

- 1) вверх
- 2) вниз
- 3) вовнутрь
- 4) кнаружи

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	более 70% верных ответов
не зачтено	менее 70% верных ответов

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

	отказа обучающегося от ответа	ошибки	х задач с некоторым и недочетами	некоторым и недочетами	ошибок и недочетов	без ошибок и недочетов	
--	-------------------------------	--------	----------------------------------	------------------------	--------------------	------------------------	--

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-5

1. Введение в курс биомеханики ЗЧС.
2. Предмет, задачи и содержание биомеханики ЗЧС.
3. Филогенез и онтогенез ЗЧС: филогенетическое развитие ЗЧС от хрящевых рыб до человека; внутриутробный и внеутробный онтогенез ЗЧС;
4. Закон Геккеля о связи филогенеза и внутриутробного онтогенеза.
5. Биомеханика челюстно-лицевого аппарата как части опорно-двигательной системы организма.
6. Остеопатическая концепция строения и функционирования опорно-двигательного аппарата и ЗЧС.
7. Зубы и пародонт. Жевательная нагрузка и жевательная эффективность.

8. Зуб как рычаг первого рода. Структура зуба.
9. Ткани пародонта. Упругие свойства тканей зуба и пародонта. Структура и функции периодонта.
10. Структурная модель периодонта. Периодонт как упругая, вязкоупругая и пороупругая среда.
11. Напряжения в тканях зуба и пародонта при различных жевательных и ортодонтических нагрузках, действующих на зуб.
12. Геометрия зубных дуг по Бонвилю.
13. Сагиттальная и трансверсальная окклюзионные кривые.
14. Теория артикуляционного равновесия Годона. Вторичная деформация зубных рядов.
15. Распределение жевательной нагрузки по зубному ряду при центральной окклюзии.
16. Статический метод измерения жевательной эффективности Н.И. Агапова.
17. Динамический метод измерения жевательной эффективности С.Е.Гельмана.
18. Биомеханика ортодонтического лечения ЗЧС.
19. Классификация ортодонтических нагрузок и перемещений.
20. Центр вращения и центр сопротивления зуба.
21. Перестройка костных тканей как основа ортодонтического лечения.

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-3

22. Математические модели ортодонтического перемещения зубов. Естественные координатные оси и координатные плоскости.
23. Определение напряжений в тканях зуба и пародонта при различных жевательных и ортодонтических нагрузках, действующих на зуб.
24. Определение жесткости периодонта корней зубов и расчет распределения жевательной нагрузки для интактных зубных рядов.
25. Расчет распределения жевательной нагрузки для зубных рядов с неустраненным и устраненными протезированием дефектами.
26. Расчет жевательной эффективности для интактных зубных рядов и зубных рядов с неустраненными и устраненными протезированием дефектами.

27. Математическое моделирование ортодонтического перемещения зубов.
28. Определение центра вращения и центра сопротивления зуба.
29. Определение напряжений в мостовидном протезе и подлежащих тканях и оптимизация его конструкции.
30. Определение напряжений в пластиночном протезе и подлежащих тканях и оптимизация его конструкции.
31. Определение напряжений в бюгельном протезе и подлежащих тканях и оптимизация его конструкции.
32. Определение технологических и функциональных напряжений в металлокерамической коронке и ее оптимизация.
33. Анализ напряжений в тканях, окружающих зубные имплантаты, при действии различных жевательных нагрузок.
34. Мышцы, участвующие в акте жевания. Топография жевательных мышц и точек их прикрепления.
35. Направление и максимальная величина усилий, развиваемых жевательными мышцами.
36. Структура височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС).
37. Нижняя челюсть как рычаг третьего рода.
38. Биомеханика ортопедического лечения ЗЧС. Виды и конструкции несъемных и съемных протезов.
39. Опорные свойства слизистой оболочки протезного ложа.
40. Определение напряжений в протезах и тканях протезного ложа при действии различных жевательных нагрузок.
41. Оптимизация конструкций зубных протезов.
42. Биомеханика зубных имплантов.
43. Биомеханический анализ ортопедического лечения врожденной расщелины твердого неба.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, студент демонстрирует творческий подход к решению нестандартных ситуаций. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, подтверждая теоретический материал практическими примерами. Студент активно работал на практических

Оценка	Критерии оценивания
	занятиях. 100% выполнение контрольных экзаменационных заданий.
отлично	Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, подтверждает теоретический материал практическими примерами. Студент активно работал на практических занятиях. Выполнение контрольных экзаменационных заданий на 90% и выше.
очень хорошо	Хорошая подготовка. Студент дает ответ на все теоретические вопросы билета, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Студент активно работал на практических занятиях. Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 80 до 90%.
хорошо	В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дает полный ответ на все теоретические вопросы билета, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Допускаются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора. Студент работал на практических занятиях. Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 70 до 80%.
удовлетворительно	Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Студент посещал практические занятия. Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 50 до 70%.
неудовлетворительно	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Студент пропустил большую часть практических занятий. Выполнение контрольных экзаменационных заданий до 50%.
плохо	Подготовка абсолютно недостаточная. Студент не отвечает на поставленные вопросы. Студент отсутствовал на большинстве лекций и практических занятий. Выполнение контрольных экзаменационных заданий менее 20 %.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Митрофаненко В. П. Анатомия, физиология и биомеханика зубочелюстной системы : учебное пособие / Митрофаненко В. П. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 304 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции Лань - Медицина. - ISBN 978-5-8114-2030-8., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=704198&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Анатомия, физиология и биомеханика зубочелюстной системы. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2017., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=649623&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://biblio-online.ru>.

ЭБС «Консультант студента». Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>.

ЭБС «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.

ЭБС «Znaniyum.com». Режим доступа: www.znaniyum.com.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 31.05.03 - Стоматология.

Автор(ы): Жданова Мария Леонидовна, кандидат медицинских наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Тиунова Наталья Викторовна, доктор медицинских наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 4.12.2023, протокол № 5.