



федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тюменский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России)
Институт стоматологии

Кафедра медицинской информатики и биологической физики

УТВЕРЖДЕНО:

Проректор по учебно-методической
работе

Василькова Т.Н.

17 мая 2023 г.

Изменения и дополнения

УТВЕРЖДЕНО:

Проректор по учебно-методической
работе

Василькова Т.Н.

15 мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.02.03 ОСНОВЫ БИОМЕХАНИКИ

Специальность: 31.05.03 Стоматология

Формы обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Врач-стоматолог

Год набора: 2023

Срок получения образования: 5 лет

Объем: в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Курс: 1 Семестры: 2

Разделы (модули): 2

Зачет: 2 семестр

Лекционные занятия: 14 ч.

Практические занятия: 34 ч.

Самостоятельная работа: 24 ч.

г. Тюмень, 2024

Разработчики:

Доцент кафедры медицинской информатики и биологической физики, кандидат биологических наук, доцент Цокова Т.Н.

Рецензенты:

Колпаков В.В., д.м.н., профессор, Заведующий кафедрой нормальной физиологии ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России.

А.Г. Немков, к.м.н., заместитель директора Департамента здравоохранения Тюменской области, начальник управления лицензирования, лекарственного обеспечения и информатизации здравоохранения Департамента здравоохранения Тюменской области

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 31.05.03 Стоматология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 №984, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Врач-стоматолог", утвержден приказом Минтруда России от 10.05.2016 № 227н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Кафедра медицинской информатики и биологической физики	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Петров И.М.	Рассмотрено	28.03.2023, № 5
2	Методический совет по специальности 31.05.03 Стоматология	Председатель методического совета	Корнеева М.В.	Согласовано	28.04.2023, № 4
3	Институт стоматологии	Директор	Брагин А.В.	Согласовано	17.05.2023
4	Центральный координационный методический совет	Председатель ЦКМС	Василькова Т.Н.	Согласовано	17.05.2023, № 9

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - обеспечить знание основных понятий и законов биомеханики, имеющих принципиальное значение для биофизики полости рта человека в соответствии с требованиями Профессионального стандарта «Врач-стоматолог», утверждённого приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 227н от 10.05.2016 г.

Задачи изучения дисциплины:

- освоить элементарные понятия и законы биомеханики и реологии;
- заложить основы грамотного и осознанного использования понятий и законов биомеханики и реологии в профессиональной деятельности врача стоматолога;
- сформировать навык применения понятий, законов биомеханики и реологии к оценке и описанию свойств материалов искусственного и биологического происхождения.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

Знать:

УК-1.1/Зн1 методы критического анализа и оценки современных научных достижений;

Уметь:

УК-1.1/Ум1 анализировать мировоззренческие, социально и лично значимые, научные проблемы

Владеть:

УК-1.1/Нв1 навыками сбора, обработки и анализа информации в профессиональной деятельности

УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению

Знать:

УК-1.2/Зн1 методы анализа и оценки современных научных достижений

Уметь:

УК-1.2/Ум1 анализировать мировоззренческие, социально и лично значимые, научные проблемы

Владеть:

УК-1.2/Нв1 навыками сбора, обработки и анализа информации в профессиональной деятельности

УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников

Знать:

УК-1.3/Зн1 методы анализа и оценки современных научных достижений

Уметь:

УК-1.3/Ум1 анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые, научные проблемы

Владеть:

УК-1.3/Нв1 навыками сбора, обработки и анализа информации в профессиональной деятельности

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.ДВ.02.03 «Основы биомеханики» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 2.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Второй семестр	72	2	48	14	34	24	Зачет
Всего	72	2	48	14	34	24	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Модульная единица 1.1 Биореология как составная часть биомеханики.	36	8	16	12	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3

Тема 1.1. Абсолютная упругость. Две формы закона Гука. Особенности механического поведения мягких тканей ротовой полости человека. Эффективный дифференциальный (инкрементальный) модуль упругости.	6	2	4		
Тема 1.2. Абсолютная вязкость. Вязкость – внутреннее трение. Абсолютная пластичность. Предельное напряжение. Упруго-вязкие системы. Модель Максвелла	10	2	4	4	
Тема 1.3. Ползучесть в упруго - вязкой системе. Вязко - упругая система. Модель Кельвина - Фойгта. Вязко – упругие свойства пародонта. Вязко - пластическая система. Пластическая кажущаяся вязкость	10	2	4	4	
Тема 1.4. Ползучесть в упруго - вязкой системе. Вязко - упругая система. Модель Кельвина - Фойгта. Вязко – упругие свойства пародонта. Вязко - пластическая система. Пластическая кажущаяся вязкость	10	2	4	4	
Раздел 2. Модульная единица 1.2. Прочность и разрушение материалов и конструкций, применительно к стоматологии	36	6	18	12	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
Тема 2.1. Реологическое свойство – прочность. Меры прочности. Условие прочности. Хрупкое и пластическое разрушение. Предел хладноломкости. Долговечность. Прочность и разрушение материалов. Теоретическая и практическая прочность.	12	2	6	4	

Тема 2.2. Физические аспекты твердости и разрушения материалов. Твёрдость – поверхностная прочность. Методы измерения твёрдости. Твёрдость тканей зуба. Понятие о «биосопромате». Эпюры сил, напряжений и изгибающих моментов (на примере стоматологических конструкций). Физические аспекты разрушения материалов.	12	2	6	4
Тема 2.3. Реология биологических жидкостей. Модели жидкостей. Режимы течения вязкой Ньютоновской жидкости. Элементы реологии крови. Понятия о реологических свойствах жидкостей ротовой полости.	10	2	4	4
Тема 2.4. Зачёт по дисциплине.	2		2	
Итого	72	14	34	24

5. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Модульная единица 1.1 Биореология как составная часть биомеханики.

(Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 16ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Тема 1.1. Абсолютная упругость. Две формы закона Гука. Особенности механического поведения мягких тканей ротовой полости человека. Эффективный дифференциальный (инкрементальный) модуль упругости.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.)

Несжимаемые материалы. Ауксетики. Применение в стоматологическом материаловедении. Энергия упругой деформации. Эластичность - способность к большим упругим деформациям. Абсолютная вязкость. Абсолютная пластичность. Предельное напряжение (предел текучести). Реологический закон. Реологическая диаграмма. Реологическая модель.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Тестирование
Практическое задание

Тема 1.2. Абсолютная вязкость. Вязкость – внутреннее трение. Абсолютная пластичность. Предельное напряжение. Упруго-вязкие системы. Модель Максвелла

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Упруго-вязкие системы. Ползучесть в упруго - вязкой системе. Реологические диаграммы для релаксации напряжения и ползучести в упруго-вязкой системе. Вязко - упругая система. Вязко – упругие свойства пародонта. Вязко - пластическая система. Реологическое уравнение вязко – пластической системы.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Реферат/Эссе/Презентация

Тестирование
Практическое задание

Тема 1.3. Ползучесть в упруго - вязкой системе. Вязко - упругая система. Модель Кельвина - Фойгта. Вязко – упругие свойства пародонта. Вязко - пластическая система. Пластическая кажущаяся вязкость

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Модели жидкостей. Режимы течения вязкой Ньютоновской жидкости. Элементы реологии крови. Понятия о реологических свойствах жидкостей ротовой полости.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Реферат/Эссе/Презентация
Тестирование
Практическое задание

Тема 1.4. Ползучесть в упруго - вязкой системе. Вязко - упругая система. Модель Кельвина - Фойгта. Вязко – упругие свойства пародонта. Вязко - пластическая система. Пластическая кажущаяся вязкость

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Модели жидкостей. Режимы течения вязкой Ньютоновской жидкости. Элементы реологии крови. Понятия о реологических свойствах жидкостей ротовой полости.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Реферат/Эссе/Презентация
Выполнение индивидуального задания
Практическое задание

Раздел 2. Модульная единица 1.2. Прочность и разрушение материалов и конструкций, применительно к стоматологии

(Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 18ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Тема 2.1. Реологическое свойство – прочность. Меры прочности. Условие прочности. Хрупкое и пластическое разрушение. Предел хладноломкости. Долговечность. Прочность и разрушение материалов. Теоретическая и практическая прочность.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Реологическое свойство – прочность. Прочность – одно из основных реологических свойств материалов. Прочность. Меры прочности. Временное сопротивление. Условие прочности. Хрупкое и пластическое разрушение. Предел хладноломкости. Долговечность. Прочность и разрушение материалов.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Реферат/Эссе/Презентация
Тестирование

Тема 2.2. Физические аспекты твердости и разрушения материалов. Твёрдость – поверхностная прочность. Методы измерения твёрдости. Твёрдость тканей зуба. Понятие о «биосопромате». Эпюры сил, напряжений и изгибающих моментов (на примере стоматологических конструкций). Физические аспекты разрушения материалов.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Теоретическая и практическая прочность. Идеи Алана Гриффитса. Особенности механического поведения мягких тканей ротовой полости человека. Эффективный дифференциальный (инкрементальный) модуль упругости.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Практическое задание

Тема 2.3. Реология биологических жидкостей. Модели жидкостей. Режимы течения вязкой Ньютоновской жидкости. Элементы реологии крови. Понятия о реологических свойствах жидкостей ротовой полости.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Физические аспекты твердости и разрушения материалов. Твёрдость – поверхностная прочность. Методы измерения твёрдости. Твёрдость тканей зуба. Понятие о «биосопромате». Эпюры сил, напряжений и изгибающих моментов (на примере стоматологических конструкций). Физические аспекты разрушения материалов.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Реферат/Эссе/Презентация
Тестирование
Выполнение индивидуального задания

Тема 2.4. Зачёт по дисциплине.

(Практические занятия - 2ч.)

Компьютерное тестирование.

Экзаменационные билеты.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Тестирование
Теоретические вопросы/Собеседование

6. Рекомендуемые образовательные технологии

В учебном процессе для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся используются следующие формы работы:

1. Лекции с демонстрацией компьютерных симуляций физических экспериментов, а также с мультимедийной презентацией информации.

2. Активные формы проведения занятий:

Решение ситуационных задач.

3. Интерактивные формы проведения занятий:

Для реализации образовательных программ в рамках метода e-learning открыт доступ к учебно-методическим материалам в электронной системе поддержки дистанционного обучения ЭОС. Студенты имеют доступ к учебно-методическим материалам кафедр. Для выполнения контрольных заданий, подготовки к практическим и семинарским занятиям, поиска необходимой информации широко используются возможности глобальной сети Интернет.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляют 35% аудиторных занятий, а занятия лекционного типа – 50%.

Для оценки знаний и умений студента во время изучения дисциплины «Основы биомеханики» используются рейтинговая и накопительная система оценки.

Текущий контроль знаний студентов на аудиторных занятиях осуществляется в устной форме (защита лабораторных работ, теоретические ответы на вопросы по лекционному материалу) и в письменной форме (оформление конспектов лабораторных работ, выполнение тестовых

заданий, решение задач).

Внеаудиторная контактная работа студентов осуществляется в устной форме (защита лабораторных работ, теоретические ответы на вопросы темы), а также проводятся видео-лекции и выполнение расчётов по вариантам, задания в ЭОС.

Оценка самостоятельной работы студента осуществляется по критерию раскрытости темы и профессионализма, при подготовке и предоставлении материала. Формы контроля – тестирование, собеседование по вопросам темы.

Промежуточная аттестация проводится в виде компьютерного тестирования. Итоговая оценка знаний – зачёт во II семестре.

Студенты обучаются с использованием электронных репозиторий: преподаватели демонстрируют студентам обучающие и демонстрационные видеофильмы, предоставляют ссылки на информационный материал в сети Интернет, демонстрируют результаты своих научных разработок, научных конференций.

7. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Ремизов, А.Н. Медицинская и биологическая физика: учебник / А.Н. Ремизов. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 656 с. - ISBN 978-5-9704-4623-2. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446232.html> (дата обращения: 03.08.2023). - Режим доступа: по подписке

2. Ремизов, А.Н. Медицинская и биологическая физика: учебник / А.Н. Ремизов. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 656 с. - ISBN 978-5-9704-4623-2. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446232.html> (дата обращения: 25.04.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Анатомия, физиология и биомеханика зубочелюстной системы: учебник / Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 328 с. - ISBN 978-5-9704-3870-1. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438701.html> (дата обращения: 03.08.2023). - Режим доступа: по подписке

2. Анатомия, физиология и биомеханика зубочелюстной системы: учебник / Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 328 с. - ISBN 978-5-9704-3870-1. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438701.html> (дата обращения: 25.04.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Есауленко, И.Э. Медицинская физика. Курс лекций: учебное пособие / И.Э. Есауленко, Е.В. Дорохов. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 272 с. - ISBN 978-5-9704-6064-1. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970460641.html> (дата обращения: 03.08.2023). - Режим доступа: по подписке

4. Есауленко, И.Э. Медицинская физика. Курс лекций: учебное пособие / И.Э. Есауленко, Е.В. Дорохов. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 272 с. - ISBN 978-5-9704-6064-1. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970460641.html> (дата обращения: 25.04.2024). - Режим доступа: по подписке

5. Абакаров, С.И. Основы анатомии, окклюзии и артикуляции в стоматологии: учебник / С.И. Абакаров. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 528 с. - ISBN 978-5-9704-5356-8. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970453568.html> (дата обращения: 03.08.2023). - Режим доступа: по подписке

6. Абакаров, С.И. Основы анатомии, окклюзии и артикуляции в стоматологии: учебник / С.И. Абакаров. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 528 с. - 978-5-9704-5356-8. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970453568.html> (дата обращения: 25.04.2024). - Режим доступа: по подписке

7.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. <https://www.rosmedlib.ru/> - ЭБС "Консультант врача"
2. <https://www.studentlibrary.ru/> - ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА"

Ресурсы «Интернет»

Не используются.

7.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для реализации образовательных программ открыт доступ к учебно-методическим материалам в системе поддержки дистанционного обучения – ЭОС Moodle. Студенты имеют доступ к учебно-методическим материалам кафедр. Для выполнения контрольных заданий, подготовки к практическим и семинарским занятиям, поиска необходимой информации широко используются возможности глобальной сети Интернет.

Студенты обучаются с использованием электронных репозиторий: преподаватели демонстрируют студентам обучающие и демонстрационные видеофильмы, предоставляют ссылки на информационный материал в сети Интернет, демонстрируют результаты своих научных разработок, научных конференций.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. СЭО 3KL Русский Moodle;
2. Антиплагиат;
3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса;
4. Программный продукт «1С: Университет ПРОФ»;
5. MS Office Professional Plus, Версия 2010,;
6. MS Office Standard, Версия 2013;
7. MS Windows Professional, Версия XP;
8. MS Windows Professional, Версия 7;
9. MS Windows Professional, Версия 8;
10. MS Windows Professional, Версия 10;
11. Программный продукт «1С: Управление учебным центром»;
12. MS Office Professional Plus, Версия 2013,;
13. MS Windows Remote Desktop Services - Device CAL, Версия 2012;
14. MS Windows Server - Device CAL, Версия 2012;
15. MS Windows Server Standard, Версия 2012;
16. MS Exchange Server Standard, Версия 2013;
17. MS Exchange Server Standard CAL - Device CAL, Версия 2013;
18. Kaspersky Security для виртуальных сред, Server Russian Edition;
19. MS Windows Server Standard - Device CAL, Версия 2013 R2;
20. MS SQL Server Standard Core, Версия 2016;

21. System Center Configuration Manager Client ML, Версия 16.06;
22. Программа для ЭВМ Statistica Ultimate Academic 13 сетевая на 5 пользователей ;
23. 1С:Документооборот государственного учреждения 8.;

*Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)*

1. Система «КонсультантПлюс»;

7.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности и ином законном основании материально-технической базой для обеспечения образовательной деятельности (помещения и оборудование) для реализации ОПОП ВО специалитета/направления подготовки по Блоку 1 «Дисциплины (модули)», Блоку 2 «Практики» (в части учебных практик) и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

Материально-техническая база соответствует действующим противопожарным правилам и нормам, обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных рабочим учебным планом.

Учебные аудитории

Учебная аудитория №810 (ГЛ-8-26)

Доска аудиторная - 1 шт.

ЖК-Панель - 1 шт.

компьютер в комплекте - 1 шт.

Парта - 18 шт.

Стул ученический - 36 шт.