

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 11 » апреля 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Биомеханика зубочелюстной системы  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** магистратура  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 108 (3)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 15.04.03 Прикладная механика  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Биомеханика  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование у студентов знаний в области строения зубочелюстной системы (ЗЧС), ее развития в процессах филогенеза и онтогенеза, кинематики и динамики ЗЧС в процессе ее функционирования; ознакомление студентов с существующими математическими моделями функционального поведения мягких и твердых тканей ЗЧС и их искусственных заменителей; формирование у студентов умения формулировать и решать прикладные задачи биомеханики ЗЧС.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Зубочелюстная система человека, ортодонтические и ортопедические конструкции, съемные и несъемные стоматологические протезы.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.4	ИД-1ПК-1.4	Знать основные методы анатомо-физиологических исследований ЗЧС человеческого организма; экспериментальные методы по исследованию физико-механических свойств структур ЗЧС и стоматологических конструкций; современные математические и биомеханические модели, применяемые при анализе ЗЧС, определяющие соотношения для тканей ЗЧС с учётом ростовых деформаций и адаптационной способности.	Знает основные методы анатомо-физиологических исследований человеческого организма, его органов и систем; участвовать в работах по исследованию физико-механических свойств биоматериалов и их заменителей; современные математические и биомеханические модели живых структур, определяющие соотношения для живых тканей с учётом ростовых деформаций и адаптационной способности.	Тест

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.4	ИД-2ПК-1.4	Умеет самостоятельно выполнять научные исследования в области биомеханики и биомедицинской инженерии, включая анатомо-физиологические исследования человеческого организма, его органов и систем, а также физико-механические свойства биоматериалов и их заменителей; разрабатывать, адаптировать и анализировать математические и биомеханические модели живых структур, определяющие соотношения для живых тканей.	Умеет самостоятельно выполнять научные исследования в области биомеханики и биомедицинской инженерии, включая анатомо-физиологические исследования человеческого организма, его органов и систем, а также физико-механические свойства биоматериалов и их заменителей; разрабатывать, адаптировать и анализировать математические и биомеханические модели живых структур, определяющие соотношения для живых тканей.	Тест
ПК-1.4	ИД-3ПК-1.4	Владеть навыками проведения анатомо-физиологических исследований ЗЧС человеческого организма, работ по исследованию физико-механических свойств структур ЗЧС и стоматологических конструкций; владеет навыками создания, адаптации и анализа математических и биомеханических моделей, применяемые при анализе ЗЧС, а также определяющих соотношений для тканей ЗЧС с учётом ростовых деформаций и адаптационной способности.	Владеет навыками проведения анатомо-физиологических исследований человеческого организма, его органов и систем, работ по исследованию физико-механических свойств биоматериалов и их заменителей; владеет навыками создания, адаптации и анализа математических и биомеханических моделей живых структур, а также определяющих соотношений для живых тканей с учётом ростовых деформаций и адаптационной способности.	Зачет

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	45	45	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	27	27	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	63	63	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
3-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Раздел 1. Биомеханика ЗЧС.	8	0	11	28
<p>Тема 1. 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.</p> <p>Тема 2. Костно-мышечный аппарат ЗЧС. Костный скелет ЗЧС. 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.</p> <p>Тема 3. 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.</p>				
Раздел 2. Биомеханические основы ортодонтического и ортопедического лечения дефектов и патологий ЗЧС	8	0	16	35
<p>Тема 1. 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.</p> <p>Тема 2. Биомеханика ортопедического лечения ЗЧС. Дефекты и патологии ЗЧС, устраняемые при</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
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.				
ИТОГО по 3-му семестру	16	0	27	63
ИТОГО по дисциплине	16	0	27	63

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Выбор координатных осей и плоскостей, используемых при математическом описании ЗЧС. Определение направлений и максимальных усилий, развиваемых жевательными мышцами.
2	Изучение особенностей и способов регистрации движений нижней челюсти.
3	Определение усилий в жевательных мышцах и ВНЧС при центральной окклюзии.
4	Анализ опорно-удерживающей функции периодонта с помощью структурной модели.
5	Определение напряжений в тканях зуба и пародонта при различных жевательных и ортодонтических нагрузках, действующих на зуб.
6	Определение жесткости периодонта корней зубов и расчет распределения жевательной нагрузки для интактных зубных рядов.
7	Расчет распределения жевательной нагрузки для зубных рядов с неустраненными и устраненными протезированием дефектами.
8	Расчет жевательной эффективности для интактных зубных рядов и зубных рядов с неустраненными и устраненными протезированием дефектами.
9	Математическое моделирование ортодонтического перемещения зубов.
10	Определение центра вращения и центра сопротивления зуба.
11	Определение напряжений в мостовидном протезе и подлежащих тканях и оптимизация его конструкции.
12	Определение напряжений в пластиночном протезе и подлежащих тканях и оптимизация его конструкции.
13	Определение напряжений в бюгельном протезе и подлежащих тканях и оптимизация его конструкции.
14	Определение технологических и функциональных напряжений в металлокерамической коронке и ее оптимизация.
15	Анализ напряжений в тканях, окружающих зубные имплантаты, при действии различных жевательных нагрузок.

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Няшин Ю. И. Основы биомеханики : учебное пособие / Ю. И. Няшин, В. А. Лохов. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008.	71
2	Теоретическая механика и её приложения к решению задач биомеханики : учебное пособие / Р. Н. Рудаков [и др.]. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010.	25
3	Экспериментальные методы в биомеханике : учебное пособие / Ю. И. Няшин [и др.]. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008.	71
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Natali A. N. Dental Biomechanics / A. N. Natali. - London New York: Taylor&Francis, 2004.	1

2	Бегун П.И. Моделирование в биомеханике : учебное пособие для вузов / П.И. Бегун, П.Н. Афонин. - Москва: Высш. шк., 2004.	47
3	Герман И. Физика организма человека : пер. с англ. / И. Герман. - Долгопрудный: Интеллект, 2011.	1
4	Фаллер А. Анатомия и физиология человека : пер. с англ. / А. Фаллер, М. Шюнке. - М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2008.	5
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Российский журнал биомеханики / Российская академия наук, Уральское отделение ; Пермский научный центр ; Российская академия медицинских наук ; Пермский край. Администрация ; Пермский государственный технический университет ; Пермский национальный исследовательский политехнический университет ; Под ред. Ю. И. Няшина. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 1997 - .	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Основы биомеханики / Ю.И. Няшин, В.А. Лохов. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008. – 209 с.	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUbooks130450">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUbooks130450</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Теоретическая механика и её приложения к решению задач биомеханики : учебное пособие / Р. Н. Рудаков [и др.]. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010.	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib3117">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib3117</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Экспериментальные методы в биомеханике / Ю.И. Няшин, Р.М. Подгаец, В.Д. Тютюнщикова и др. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008. – 398 с.	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUbooks130812">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUbooks130812</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567



Вид ПО	Наименование ПО
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATLAB 7.9 + Simulink 7.4 Academic, ПНИПУ 2009 г.
Среды разработки, тестирования и отладки	Embarcadero Delphi 2007, лиц.№ 33948, 137 лиц. ПНИПУ 2008 г.

#### **6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>

#### **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Проектор, ноутбук	1
Практическое занятие	Персональные компьютеры	10

#### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе
------------------------------

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»**

Факультет прикладной математики и механики  
Кафедра «Вычислительная математика, механика и биомеханика»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

**«Биомеханика зубочелюстной системы»**

*Приложение к рабочей программе дисциплины*

**Направление подготовки:** 15.04.03 Прикладная механика

**Направленность (профиль)  
образовательной программы:** Биомеханика

**Квалификация выпускника:** «Магистр»

**Выпускающая кафедра:** Вычислительная математика, механика и  
биомеханика

**Форма обучения:** Очная

**Курс:** 2

**Семестр:** 3

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 108 ч.

**Форма промежуточной аттестации:**

Зачет: 3 семестр

Пермь 2022

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

### 1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (3-го семестра учебного плана). В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала и промежуточной аттестации. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля						
	Текущий			Промежуточный/ рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ПЗ	Т	Т/КР/ КИЗ		Зачет
<b>Усвоенные знания</b>							
<b>З.1</b> Знать основные методы анатомо-физиологических исследований ЗЧС человеческого организма; экспериментальные методы по исследованию физико-механических свойств структур ЗЧС и стоматологических конструкций; современные математические и биомеханические модели, применяемые при анализе ЗЧС, определяющие соотношения для тканей ЗЧС с учётом ростовых деформаций и адаптационной способности	С	ТО		Т	КР		ТВ
<b>Освоенные умения</b>							
<b>У.1</b> уметь самостоятельно выполнять научные исследования в области биомеханики и биомедицинской инженерии, включая анатомо-физиологические исследования человеческого организма, его органов и систем, а также физико-механические свойства биоматериалов и их заменителей; разрабатывать, адаптировать и анализировать математические и биомеханические модели живых структур, определяющие соотношения для живых тканей				Т	КР		ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>							
<b>В.1</b> владеть навыками проведения анатомо-физиологических исследований ЗЧС человеческого				Т	КИЗ		КЗ

<p>организма, работ по исследованию физико-механических свойств структур ЗЧС и стоматологических конструкций; владеет навыками создания, адаптации и анализа математических и биомеханических моделей, применяемые при анализе ЗЧС, а также определяющих соотношений для тканей ЗЧС с учётом ростовых деформаций и адаптационной способности</p>								
--	--	--	--	--	--	--	--	--

*С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КИЗ – кейс-задача (комплексное индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); РГР – расчетно-графическая работа; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена (зачета).*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

## 2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме выборочного собеседования или теоретического опроса студентов по лекционному материалу, защиты индивидуальных заданий. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

На выполнение индивидуальных заданий отводится 63 часа самостоятельной работы студента.

## 2.2. Промежуточный и рубежный контроль

Промежуточный и рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме теста и рубежных контрольных работ.

### 2.2.1. Тест

Согласно РПД запланированы рубежные тестирования по разделам дисциплины. Всего запланировано 1 тестирование.

#### Пример теста:

1. Угол нижней челюсти с возрастом:
  - а) не изменяется;
  - б) увеличивается;
  - и) уменьшается.
2. Кривая, проходящая по линии смыкания зубов, называется:
  - а) камперовской;
  - б) окклюзионной;
  - в) протетической;
  - г) франкфуртской.
3. Форма зубной дуги верхней челюсти:
  - а) трапеция;
  - б) полуэллипс;
  - в) овал;
  - г) парабола.
4. Форма зубной дуги нижней челюсти:
  - а) трапеция;
  - б) полуэллипс;
  - б) овал;
  - г) парабола.
5. Смыкание зубов, при котором имеется максимальный бугорково-фиссурный контакт между зубами-антагонистами, обозначается:
  - а) прикус;
  - б) центральная окклюзия;
  - в) артикуляция;
  - г) ретенция.
6. К частям зуба относится:
  - а) шейка;
  - б) дентин;

- в) периодонт;
- г) коронка;
- д) верхушка корня зуба;
- е) корень;
- ж) плащевой дентин.

6. У человека имеются постоянные зубы в количестве:

- а) 32;
- б) 28;
- в) от 28 до 32;
- г) более 32.

7. При сокращении височной мышцы ее:

- а) передние пучки выдвигают, а задние поднимают нижнюю челюсть;
- б) передние и средние пучки поднимают нижнюю челюсть, а задние – выдвигают вперед;
- в) передние и средние пучки поднимают нижнюю челюсть, а задние - тянут назад;
- г) все пучки только поднимают нижнюю челюсть.

8. Собственно полость рта ограничена сверху:

- а) языком;
- б) дном полости рта;
- в) зубными рядами;
- г) твердым и частично мягким небом;
- д) деснами;
- е) мягким небом.

9. Какие интракапсулярные связки имеет височно-нижнечелюстной сустав:

- а) переднюю диско-височную, переднюю, заднюю, медиальную, латеральную диско-нижнечелюстную связку;
- б) переднюю, заднюю, медиальную, латеральную, диско-нижнечелюстные связки;
- в) переднюю и заднюю диско-височные, медиальную и латеральную диско-нижнечелюстные связки;
- г) латеральную связку.

10. В височно-нижнечелюстном суставе возможны следующие виды движений:

- а) опускание и поднятие нижней челюсти, движение вперед и назад;
- б) опускание и поднятие нижней челюсти, боковые движения, движение нижней челюсти вперед и назад;
- в) опускание нижней челюсти, поднятие нижней челюсти, движение вперед и назад;
- г) боковые движения нижней челюсти, движение ее вперед и назад.

Фонд тестовых заданий хранится на выпускающей кафедре.

Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.2.2. Рубежная контрольная работа**

Согласно РПД запланированы рубежные контрольные работы по разделам дисциплины.

#### **Типовые задания КР:**

1. Филогенез ЗЧС. Внутриутробный и внеутробный онтогенез ЗЧС.
2. Распределение жевательной нагрузки по зубному ряду при центральной окклюзии.
3. Биомеханические основы ортодонтического лечения.
4. Виды и конструкции несъемных и съемных протезов.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу**

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется комплексное индивидуальное задание студенту, например, на семинарах.

#### **Типовые КИЗ:**

1. Определить величину и направление реакции височно-нижнечелюстного сустава для плоского (сагиттального) случая при заданных по величине и направлению усилиях основных жевательных мышц и силе сжатия челюстей.
2. Определить точку приложения и величину сосредоточенной силы сжатия челюстей при заданном распределении силы сжатия челюстей по поверхности зубов нижней челюсти для плоского (сагиттального) случая.
3. Определить уравнение касательной в заданной точке при известном уравнении, описывающем поверхность мышечка в плоском (сагиттальном) случае.
4. Определить при какой высоте коронковой части имплантата и заданной по величине боковой нагрузке величины касательных напряжений не превысят заданное предельное значение.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная защита всех индивидуальных заданий и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

#### **2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания**

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений, а также может содержать и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

#### **2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине**

##### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Филогенез ЗЧС.
2. Внеутробный онтогенез ЗЧС.
3. Жевательные мышцы.
4. Структура височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС).
5. Сагиттальные движения и сагиттальная окклюзия нижней челюсти.
6. Трансверсальные движения и трансверсальная окклюзия нижней челюсти.
7. Вертикальные движения и центральная окклюзия нижней челюсти.
8. Структура зуба.
9. Ткани пародонта.
10. Периодонт как упругая среда.

*Полный перечень теоретических вопросов в форме утвержденного комплекта билетов для зачета хранится на выпускающей кафедре.*

##### **Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:**

1. Провести оценку возраста пациента на основе прикуса.
2. Сделать качественный и количественный анализ сформированности жевательного аппарата.
3. Составить уравнения по определению усилий в жевательных мышцах и реакции в ВНЧС при центральной окклюзии.

##### **Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:**

1. Провести анализ взаимного расположения элементов ВНЧС.
2. Провести обоснование основных рисков при создании и применении ортодонтической конструкции.
3. Провести обоснование основных рисков при создании и применении оптопедической конструкции.



### **2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

## **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **3.2. Оценка уровня сформированности компетенций**

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.