

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Поверинов Игорь Егорович  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 13.07.2023 22:12:00  
Уникальный программный ключ:  
6d465b936eef331cede482bde6d12ab982166521016465d35b72a2eab0de102

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF RUSSIA**

**Federal State Budgetary Educational Institution  
of higher education**

**«I.N. Ulianov Chuvash State University»**  
(FSBEI of HE «I.N. Ulianov Chuvash State University»)

Medical Faculty

Department of Normal and Pathological Physiology

«APPROVE»

Vice-rector for Academic Affairs

  
I. E. Poverinov

« 13 » 04 2022

**Working programs of the discipline (module)**  
**«Нормальная физиология / Normal Physiology»**

Direction of training / specialty 31.05.03 Стоматология / Dentistry  
Graduate's qualification Врач-стоматолог / Dental Practitioner

Direction (profile) / specialization «Dentistry»

Form of training – очная / intramural

Course – 2

Term – 3, 4

Total academic hours/credit points – 252/7

The year of beginning the training – 2022

The fundamental document for compiling the working program of the discipline (module)  
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования -  
специалитет по специальности 31.05.03 Стоматология (приказ Минобрнауки России от  
12.08.2020 г. № 984)

Approved by:

Associate Professor, Candidate of Biological Sciences L.M. Semenova

The working program was approved at the meeting of the Department of Normal and  
Pathological Physiology, 28.03.2022, protocol № 07

Head of the department S.V. Kupriyanov

Approved by

Dean of the Medical Faculty V.N. Diomidova

Acting Head of the Educational and Methodological Department E.A. Shirmanova

## 1. The purpose and objectives of training in the discipline (module)

The purpose of the discipline - сформировать у обучающихся системные знания о жизнедеятельности целостного организма и его отдельных частей, об основных закономерностях функционирования и механизмах их регуляции при взаимодействии между собой и с факторами внешней среды, о физиологических основах клинико-физиологических методов исследования, применяемых в функциональной диагностике и при изучении интегративной деятельности человека.

/to form students' systematic knowledge about the vital activity of the whole organism and its individual parts, about the basic laws of functioning and mechanisms of their regulation in interaction with each other and with environmental factors, about the physiological foundations of clinical and physiological research methods used in functional diagnostics and in the study of integrative human activity.

The objectives of the discipline - формирование навыков анализа функций целостного организма с позиции интегральной физиологии, аналитической методологии и основ холистической медицины;

- формирование системного подхода в понимании физиологических механизмов, лежащих в основе взаимодействия с факторами внешней среды и реализации адаптивных стратегий организма человека и животных осуществления нормальных функций организма человека с позиции концепции функциональных систем;

- изучение методов и принципов исследования оценки состояния регуляторных и гомеостатических систем организма в эксперименте, с учетом их применимости в клинической практике;

- изучение закономерностей функционирования различных систем организма человека и особенностей межсистемных взаимодействий в условиях выполнения целенаправленной деятельности с позиции учения об адаптации и кроссадаптации;

- обучение методам оценки функционального состояния человека, состояния регуляторных и гомеостатических при разных видах целенаправленной деятельности;

- изучение роли высшей нервной деятельности в регуляции физиологическими функциями человека и целенаправленного управления резервными возможностями организма в условиях нормы и патологии;

- ознакомление с основными принципами моделирования физиологических процессов и существующими компьютерными моделями (включая биологически обратную связь) для изучения и целенаправленного управления висцеральными функциями организма;

- формирование основ клинического мышления на основании анализа характера и структуры межорганных и межсистемных отношений с позиции интегральной физиологии для будущей практической деятельности врача.

formation of skills for analyzing the functions of an integral organism from the perspective of integral physiology, analytical methodology and the basics of holistic medicine;

- formation of a systematic approach in understanding the physiological mechanisms underlying interaction with environmental factors and the implementation of adaptive strategies of the human body and animals for the implementation of normal functions of the human body from the perspective of the concept of functional systems;

- study of methods and principles of research of assessment of the state of regulatory and homeostatic systems of the body in an experiment, taking into account their applicability in clinical practice;

- study of the laws of functioning of various systems of the human body and the

features of intersystem interactions in the conditions of performing purposeful activities from the standpoint of the doctrine of adaptation and cross-adaptation;

- training in methods of assessing the functional state of a person, the state of regulatory and homeostatic in different types of purposeful activities;

- study of the role of higher nervous activity in the regulation of human physiological functions and purposeful management of the body's reserve capabilities in conditions of norm and pathology;

- familiarization with the basic principles of modeling physiological processes and existing computer models (including biofeedback) for the study and targeted management of visceral functions of the body;

- formation of the foundations of clinical thinking based on the analysis of the nature and structure of inter-organ and intersystem relations from the perspective of integral physiology for the future practice of a doctor.

## 2. The place of practical training in the structure of the educational program of higher education

The discipline «Нормальная физиология / Normal Physiology» относится к обязательной части учебного плана refers to the mandatory part in the curriculum of the educational program of higher education (hereinafter referred to as the EP of HE) in the field of training / specialty 31.05.03 Стоматология, direction (profile) / specialization of the program «Dentistry».

Previous academic disciplines (modules) and (or) practices that form the knowledge, skills and abilities necessary for training in the discipline (module):

Анатомия / Anatomy

Гистология, эмбриология, цитология / Histology, Embryology, Cytology

Латинский язык / The Latin Language

Knowledge, skills and abilities formed as a result of training in a discipline (module) are necessary when teaching in the following disciplines (modules) and (or) practices:

Иммунология / Immunology

Валеология / Valeology

Неврология / Neurology

Топографическая анатомия и оперативная хирургия головы и шеи / Topographic Anatomy and Operative Surgery of the Head and Neck

Судебная медицина / Forensic Medicine

Производственная практика (клиническая практика по стоматологии общей практики) / On-the-job training (clinical practice in general dentistry)

Патофизиология / Pathophysiology

Патологическая анатомия / Pathological Anatomy

Микробиология, вирусология / Microbiology, Virology

## 3. Planned learning outcomes in the discipline (module), correlated with the planned learning outcomes

Planned learning outcomes in the discipline (module), correlated with the planned learning outcomes

Code and name of the competence	Code and name of the competence achievement	Descriptors for the indicator of competence achievement (learning)
ОПК-9 Способен оценивать морфофункциональные,	ОПК-9.1 Способен распознавать морфофункциональные,	Знать закономерности функционирования и механизмы регуляции

<p>физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач / He/she is able to evaluate morphofunctional, physiological states and pathological processes in the human body to solve professional problems</p>	<p>физиологические состояния и патологические процессы в организме человека / He/she is able to recognize morphofunctional, physiological states and pathological processes in the human body</p>	<p>деятельности клеток, тканей, органов. систем здорового организма, рассматриваемых с позиций общей физиологии, частной физиологии и интегративной деятельности человека / Know the laws of functioning and mechanisms of regulation of the activity of cells, tissues, organs. systems of a healthy organism, considered from the standpoint of general physiology, private physiology and integrative human activity.</p> <p>Уметь самостоятельно работать с научной, учебной, справочной и учебно-методической литературой; объяснять информационную ценность различных показателей и механизмы регуляции деятельности клеток. тканей. органов и систем целостного организма, поддерживающих эти константы; оценивать и объяснять основные закономерности формирования и регуляции физиологических функций организма при достижении полезного приспособительного результата на разных этапах развития организма; оценивать и объяснять общие принципы построения деятельности и значение ведущих функциональных систем / Be able to work independently with scientific, educational, reference and educational literature; explain the informational value of various indicators and mechanisms of regulation of cell activity. fabrics. organs and systems of the whole organism that support these constants; evaluate and explain the basic laws of the formation and regulation of physiological functions of the body when achieving a useful adaptive result at different stages of the development of the organism;</p>
--	---	--

		<p>evaluate and explain the general principles of activity and the significance of the leading functional systems.</p> <p>Владеть современными методами исследования физиологических функций / Possess modern methods of research of physiological functions.</p>
<p>ОПК-9 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач / He/she is able to evaluate morphofunctional, physiological states and pathological processes in the human body to solve professional problems</p>	<p>ОПК-9.2 Способен анализировать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека / He/she is able to analyze morphofunctional, physiological states and pathological processes in the human body</p>	<p>Знать закономерности функционирования здорового организма человека и механизмы обеспечения здоровья с позиции теории функциональных систем / To know the laws of functioning of a healthy human body and the mechanisms of ensuring health from the standpoint of the theory of functional systems.</p> <p>Уметь объяснить принцип наиболее важных методик исследования функций здорового организма; самостоятельно выполнять лабораторные работы, ставить опыты на экспериментальных животных, защищать протоколы проведенных опытов, решать тестовые задания и ситуационные задачи, готовить научные сообщения и т.д. / Be able to explain the principle of the most important methods of studying the functions of a healthy organism; independently perform laboratory work, conduct experiments on experimental animals, protect the protocols of experiments, solve test tasks and situational tasks, prepare scientific reports, etc.</p> <p>Владеть методами оценки и объяснять закономерности формирования и регуляции основных форм поведения организма в зависимости от условий его существования / Master the methods of evaluation and explain the patterns of formation and regulation of the</p>

		main forms of behavior of the organism, depending on the conditions of its existence.
<p>ОПК-9 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач / He/she is able to evaluate morphofunctional, physiological states and pathological processes in the human body to solve professional problems</p>	<p>ОПК-9.3 Способен диагностировать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека / He/she is able to diagnose morphofunctional, physiological states and pathological processes in the human body</p>	<p>Знать сущность методик исследования различных функций здорового организма, которые широко используются в практической медицине и т.д. Основные вопросы нормальной и патологической физиологии зубочелюстной системы, ее взаимосвязь с функциональным состоянием других систем организма и уровни их регуляции / To know the essence of research methods of various functions of a healthy body, which are widely used in practical medicine, etc. The main issues of normal and pathological physiology of the dental system, its relationship with the functional state of other body systems and the levels of their regulation.</p> <p>Уметь интерпретировать данные физикальных и лабораторных исследований. Определять необходимость направления пациента к соответствующим врачам-специалистам / Be able to interpret the data of physical and laboratory studies. Determine the need to refer the patient to the appropriate specialist doctors.</p> <p>Владеть методами измерения артериального давления, термометрии, пульсометрии, спирометрии, электрокардиографии, динамометрии, клинического анализа крови, выслушивания тонов сердца, поля зрения, остроты зрения, подбора вида местной анестезии/обезболивания / Possess methods of measuring blood pressure, thermometry, pulsometry, spirometry,</p>

		electrocardiography, dynamometry, clinical blood analysis, listening to heart tones, field of vision, visual acuity, selection of the type of local anesthesia / anesthesia.
--	--	--

#### 4. Structure, scope and content of the discipline (module)

Educational activities in the discipline (module) are carried out:

- in the form of students' face-to-face work with the teaching staff of the organization and (or) persons involved by the organization to implement the educational programs on other terms (hereinafter - contact work);

- in the form of students' independent work.

Face-to-face work can be classroom-based, extramural, as well as it can be conducted in an electronic information and educational environment (EIEE).

Learning sessions in the discipline (module) and interim assessment of students are conducted in the form of face-to-face work and in the form of students' independent work.

During learning sessions in the discipline (module) face-to-face work includes: lecture-type classes, seminar-type classes and (or) group consultations, and (or) individual work of students with the teaching staff of the organization and (or) persons involved by the organization to implement the educational programs on other terms (including individual consultations).

Legend:

Lec – lectures, Lab – laboratory work, Pr – practical classes, ICW – individual face-to-face work, IW – independent work.

#### 4.1. Content of the discipline (module)

Section name	The section's content	Formed competences	Competence achievement indicator
Раздел 1. Общая физиология / Section 1. General physiology	Введение. Основные принципы организации живого организма как единого целого / Introduction. The basic principles of the organization of a living organism as a whole Физиология возбудимых тканей / Physiology of excitable tissues Физиология ЦНС и ВНС Physiology of the central nervous system and ANS Физиология эндокринной системы Physiology of the endocrine system	ОПК-9	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3
Раздел 2. Частная физиология / Section 2. Private physiology	Обмен веществ и энергии. Терморегуляция /		

	Metabolism and energy. Thermoregulation.		
Раздел 2. Частная физиология / Section 2. Private physiology	Физиология выделения / Physiology of excretion.	ОПК-9	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3
	Физиология кровообращения / Physiology of blood circulation.		
	Физиология дыхания / Physiology of respiration		
	Физиология крови / Blood physiology.		
	Физиология пищеварения / Physiology of digestion.		
	Физиология сенсорных систем / Physiology of sensory systems.		
Раздел 3. Интегративная деятельность организма / Section 3. Integrative activity of the body	Физиология высшей нервной деятельности / Physiology of higher nervous activity		
	Физиологические основы психических функций человека / Physiological foundations of human mental functions		
	Индивидуальная контактная работа / Individual contact work		

#### 4.2. Scope of the discipline and types of academic work

Forms of control and types of academic work	Labor intensity of the discipline (module)		
	3	4	total
1. Face-to-face work:	64	64,3	128,3
In-class learning in total, including:	64	64	128
Лекционные занятия (Лек)	32	16	48

Лабораторные занятия (Лаб)	32	48	80	
Индивидуальная контактная работа (ИКР)		0,3	0,3	
2. Independent work of the student:	44	43,7	87,7	
3. Intermediate certification (exam) (экзамен)		Эк		
Total:	academic hours	108	144	252
	credit units	3	4	7

№ item	The section's (theme's) name	Face-to face work, including in the electronic information and educational environment, academic hours				IW, academic hours	Total, academic hours	
		Lect.	Pr.	Lab.	ICW			
	Раздел 1. Общая физиология / Section 1. General physiology							
1	Введение. Основные принципы организации живого организма как единого целого / Introduction. The basic principles of the organization of a living organism as a whole	2				3	5	
2	Физиология возбудимых тканей / Physiology of excitable tissues	8		8		6	22	
3	Физиология ЦНС и ВНС / Physiology of the central nervous system and ANS	8		10		7	25	
4	Физиология эндокринной системы / Physiology of the endocrine system					7	7	
	Раздел 2. Частная физиология / Section 2. Private physiology							
5	Обмен веществ и энергии. Терморегуляция / Metabolism and energy. Thermoregulation.	2		2		8	12	
6	Физиология выделения / Physiology of excretion.	2				7	9	
7	Физиология кровообращения / Physiology of blood circulation.	10		12		6	28	

8	Физиология дыхания / Physiology of respiration	2		9		7	18
9	Физиология крови / Blood physiology.	4		12		7	23
10	Физиология пищеварения / Physiology of digestion.	2		9		7	18
11	Физиология сенсорных систем / Physiology of sensory systems.	2		9		7	18
	Раздел 3. Интегративная деятельность организма / Section 3. Integrative activity of the body						
12	Физиология высшей нервной деятельности / Physiology of higher nervous activity	3		6		7	16
13	Физиологические основы психических функций человека / Physiological foundations of human mental functions	3		3		8,7	14,7
14	Индивидуальная контактная работа / Individual contact work					0,3	0,3
Total academic hours		48		80		0,3	252

#### 4.3. Summary of the discipline (module), structured by sections (topics)

##### Раздел 1. Раздел 1. Общая физиология / Section 1. General physiology

##### Тема 1. Введение. Основные принципы организации живого организма как единого целого / Introduction. The basic principles of the organization of a living organism as a whole

Лекционное занятие. Введение. Основные принципы организации живого организма как единого целого.

Введение в курс нормальной физиологии.

Связь физиологии с другими науками. Физиология как теоретическая основа современной медицины. Основные этапы развития физиологической науки, методы исследования. Общие принципы организации живого организма как целого.

Гомеостаз, его показатели. Регуляция гомеостаза, уровни и виды регуляции. Функциональная система (ФС) как аппарат саморегуляции физиологических функций (П.К. Анохин). Узловые механизмы ФС, роль обратной афферентации.

Introduction. The basic principles of the organization of a living organism as a whole. Introduction to the course of normal physiology. The connection of physiology with other sciences. Physiology as the theoretical basis of modern medicine. The main stages of the development of physiological science, research methods. General principles of organization of a living organism as a whole. Homeostasis, its indicators. Regulation of homeostasis, levels and types of regulation. Functional system (FS) as an apparatus of self-regulation of physiological functions (P.K. Anokhin). Nodal mechanisms of FS, the role of reverse afferentation.

## **Тема 2. Физиология возбудимых тканей / Physiology of excitable tissues**

Лекционное занятие. Физиология возбудимых тканей.

Электрические явления в возбудимых тканях. Мембранный потенциал покоя. Ионно-мембранная теория возбуждения. Местное и распространяющееся возбуждение. Законы раздражения возбудимых тканей. Функциональная лабильность.

Физиология мышц. Тетанические и тонические сокращения мышц. Анализ одиночного сокращения. Суммация, виды суммаций. Виды и формы тетануса, оптимум и пессимум частоты. Функциональное назначение отдельных мышц. Контрактура мускулатуры и ее последствие. Физические свойства мышц. Сила и работа мускулатуры.

Физиология синапсов. Механизм передачи возбуждения с нерва на мышцу. Свойства нервно-мышечного синапса. Физиологические особенности гладкой мышцы.

Физиология нервных волокон. Классификация нервных волокон, законы проведения возбуждения по нервным волокнам. Механизм распространения возбуждения по нервному стволу. Парабиоз Введенского, его стадии.

Physiology of excitable tissues.

Electrical phenomena in excitable tissues. Resting membrane potential. Ion-membrane theory of excitation. Local and spreading excitement. The laws of irritation of excitable tissues. Functional lability.

Physiology of muscles. Tetanic and tonic muscle contractions. Single reduction analysis. Summation, types of summation. Types and forms of tetanus, optimum and pessimum of frequency. Functional purpose of individual muscles. Muscle contracture and its consequences. Physical properties of muscles. Strength and muscle work.

Physiology of synapses. The mechanism of transmission of excitation from the nerve to the muscle. Properties of the neuromuscular synapse. Physiological features of smooth muscle.

Physiology of nerve fibers. Classification of nerve fibers, the laws of excitation along nerve fibers. The mechanism of propagation of excitation along the nerve trunk. Vvedensky's parabiosis, its stages.

Лабораторное занятие. Работа: Приготовление нервно-мышечного препарата.

Работа: Сравнение возбудимости нерва и мышцы.

Работа: Зависимость амплитуды сокращения изолированной скелетной мышцы от силы раздражителя (минимальные, субмаксимальные, максимальные сокращения).

Работа: Биоэлектрические явления в возбудимых тканях. Первый опыт Гальвани. Второй опыт Гальвани (сокращение без металла). Опыт Маттеучи.

Работа: Запись и анализ мышечных сокращений.

Work: Preparation of neuromuscular preparation.

Work: Comparison of excitability of nerve and muscle.

Work: The dependence of the amplitude of contraction of an isolated skeletal muscle on the strength of the stimulus (minimal, submaximal, maximum contractions).

Work: Bioelectric phenomena in excitable tissues. Galvani's first experience. The second experience of Galvani (reduction without metal). The Matteucci experience.

Work: Recording and analysis of muscle contractions

## **Тема 3. Физиология ЦНС и ВНС**

### **Physiology of the central nervous system and ANS**

Лекционное занятие. Физиология ЦНС и ВНС.

Физиология ЦНС. Общая характеристика строения и функций нервной системы. Нейрон, как структурная и функциональная единица ЦНС. Основные свойства нейронов. Особенности распространения возбуждения. Особенности передачи возбуждения в синапсах ЦНС. Многообразие медиаторов в ЦНС.

Рефлекторный принцип деятельности ЦНС. Рефлекторная теория. Структурные основы рефлекторной деятельности. Рефлекторная дуга, ее основные звенья. Классификация рефлексов. Время рефлекторной реакции.

Торможение в ЦНС. Взаимоотношения возбуждения и торможения и значение. Виды и механизмы торможения. Современное представление о механизмах центрального торможения (И.М. Сеченов).

Общие принципы координации деятельности ЦНС. Свойства нервных центров. Принципы координации рефлекторной деятельности: дивергенции, конвергенции, конечного пути, доминанты и др.

Частная физиология ЦНС. Современные представления об интегративной деятельности нервной системы. Физиология спинного мозга. Физиология продолговатого мозга и варолиева моста, среднего мозга таламуса, гипоталамуса, лимбической системы, ретикулярной формации, базальных ганглиев. Роль различных отделов ЦНС в поддержании мышечного тонуса и фазных движений.

Физиология вегетативной нервной системы (ВНС). Общий план строения ВНС. Антагонизм и синергизм отделов ВНС. Вегетативные функции и гомеостаз. Симпатический и парасимпатический нервные отделы вегетативной нервной системы и их структурные и функциональные особенности. Особенности рефлекторной дуги вегетативного рефлекса. Аксон – рефлексы. Висцеро-висцеральные, висцеро-соматические рефлексы.

Physiology of the central nervous system and ANS.

Physiology of the central nervous system. General characteristics of the structure and functions of the nervous system. A neuron as a structural and functional unit of the central nervous system. Basic properties of neurons. Features of the propagation of excitation. Features of excitation transmission in CNS synapses. The variety of mediators in the central nervous system. Reflex principle of the central nervous system. Reflex theory. Structural foundations of reflex activity. Reflex arc, its main links. Classification of reflexes. Reflex reaction time.

Inhibition in the central nervous system. The relationship of excitation and inhibition and meaning. Types and mechanisms of braking. Modern understanding of the mechanisms of central braking (I.M. Sechenov).

General principles of coordination of the Central Nervous System. Properties of nerve centers. Principles of coordination of reflex activity: divergence, convergence, final path, dominant, etc.

Private physiology of the Central nervous system. Modern ideas about the integrative activity of the nervous system. Physiology of the spinal cord. Physiology of the medulla oblongata and the Varolian bridge, the midbrain of the thalamus, hypothalamus, limbic system, reticular formation, basal ganglia. The role of various departments of the central nervous system in maintaining muscle tone and phase movements.

Physiology of the autonomic nervous system (VNS). The general plan of the structure of the VNS. Antagonism and synergy of VNS departments. Vegetative functions and homeostasis. Sympathetic and parasympathetic nervous divisions of the autonomic nervous system and their structural and functional features. Features of the reflex arc of the vegetative reflex. Axon reflexes. Viscero-visceral, viscerosomatic reflexes.

Лабораторное занятие. Работа: Определение времени рефлекса и анализ рефлекторной дуги.

Работа: Рецептивное поле спинального рефлекса.

Работа: Временная и пространственная суммация возбуждения в ЦНС.

Работа: Пространственная суммация возбуждения.

Работа: Иррадиация возбуждения в ЦНС.

Работа: Центральное торможение. Опыт Гольца.

Работа: Исследование рефлекторных реакций человека.

Работа: Измерение артериального давления под действием холода.  
Work: Determination of reflex time and analysis of reflex arc.  
Work: The receptive field of the spinal reflex.  
Work: Temporal and spatial summation of excitation in the central nervous system.  
Work: Spatial summation of excitation.  
Work: Irradiation of excitation in the central nervous system.  
Operation: Central braking. The Goltz experience.  
Work: Study of human reflex reactions.  
Work: Measurement of blood pressure under the influence of cold.

## **Раздел 2. Частная физиология / Section 2. Private physiology**

### **Тема 5. Обмен веществ и энергии. Терморегуляция / Metabolism and energy. Thermoregulation.**

Лекционное занятие. Обмен веществ и энергии. Терморегуляция.

Обмен веществ и энергии. Питание. Обмен веществ и энергии. Пластическая и энергетическая роль питательных веществ. Методы изучения энергетического обмена в организме. Основной обмен, факторы, влияющие на его величину. Обмен белков, жиров и углеводов, их регуляция. Физиологические основы рационального питания. Влияние количественного и качественного состава пищи на состояние органов и тканей полости рта.

Терморегуляция. Постоянство температуры внутренней среды организма как необходимое условие нормального протекания метаболических процессов. Термометрия, термовизиография.

Metabolism and energy. Thermoregulation.

Metabolism and energy. Food. Metabolism and energy. Plastic and energy role of nutrients. Methods of studying energy metabolism in the body. The main exchange, factors affecting its value. The exchange of proteins, fats and carbohydrates, their regulation. Physiological foundations of rational nutrition. The influence of quantitative and qualitative composition of food on the state of organs and tissues of the oral cavity.

Thermoregulation. The constancy of the temperature of the internal environment of the body as a necessary condition for the normal course of metabolic processes. Thermometry, thermovisiography.

Лабораторное занятие. Работа: Составление пищевых рационов.

Работа: Определение основного обмена по формуле Рида и номограмме.

Работа: Определение основного обмена по таблицам.

Work: Preparation of food rations.

Work: Determination of the basic exchange by Reed's formula and nomogram.

Work: Definition of the main exchange by tables.

### **Тема 6. Физиология выделения / Physiology of excretion.**

Лекционное занятие. Физиология выделения.

Органы выделения и их функции. Органы экскреции, их участие в поддержании гомеостаза. Физиология почки. Мочеобразование и его механизмы. Коэффициенты очищения крови и методы их определения. Концентрирование мочи, мочеиспускание.

Регуляция деятельности почек. Специфические и неспецифические функции почек. Регуляция величины диуреза, роль ВНС и антидиуретического гормона. Регуляция выведения натрия и калия, роль альдостерона и натрий-уретического гормона. Функциональная система, поддерживающая рН и осмотическое давление. Роль органов выделения в поддержании рН крови. Летучие и нелетучие кислоты, их соотношение и выделение. Осмотические вещества, их роль в поддержании осмотического давления.

Physiology of excretion.

Excretory organs and their functions. Organs of excretion, their participation in maintaining homeostasis. Physiology of the kidney. Urination and its mechanisms. Coefficients of blood purification and methods of their determination. Concentration of urine, urination.

Regulation of kidney activity. Specific and non-specific kidney functions. Regulation of the magnitude of diuresis, the role of ANS and antidiuretic hormone. Regulation of sodium and potassium excretion, the role of aldosterone and natriuretic hormone. A functional system that maintains pH and osmotic pressure. The role of the excretory organs in maintaining blood pH. Volatile and non-volatile acids, their ratio and isolation. Osmotic substances, their role in maintaining osmotic pressure.

## **Тема 7. Физиология кровообращения / Physiology of blood circulation.**

Лекционное занятие. Физиология кровообращения.

Физиология сердечно-сосудистой системы. Гемодинамическая функция сердца. Свойства и особенности миокарда. Сердечный цикл, его фазы.

Современное представление о природе и субстрате автоматии. Функция проводящей системы. Экстрасистола. Препарат Павлова-Старлинга. Ударный и минутный объем сердца. Особенности коронарного кровообращения.

Внешние проявления деятельности сердца. Тоны сердца. Сердечный толчок. Физиологические основы электрокардиографии (Эйнтховен, А.Ф. Самойлов). Электрокардиограмма, генез положительных и отрицательных зубцов ЭКГ. Электрическая ось сердца (норма, право- и левограмма). Анализ ЭКГ: ритм, частота, амплитуда и продолжительность интервалов ЭКГ.

Регуляция деятельности сердца. Центробежные нервы сердца. Рефлекторная и гуморальная регуляция сердца. Взаимосвязь экстракардиальных и интракардиальных уровней регуляции. Влияние рецепторов полости рта на деятельность сердца.

Законы гемодинамики. Основные принципы и законы гемодинамики. Давление крови в артериях и венах. Методы его измерения. Возрастные особенности скорости кровотока и кругооборота крови, их взаимоотношение с давлением крови. Механизм возврата крови к сердцу. Артериальный и венозный пульс. Клиническая характеристика сфигмо- и флебограммы. Депо крови. Тонус кровеносных сосудов. Базальный тонус. Центральная, периферическая и гуморальная регуляция периферического сопротивления сосудов.

Артериальное давление и его регуляция. Функциональная система, поддерживающая уровень артериального давления. Роль сосудистых рефлексогенных зон в регуляции кровообращения. Факторы, определяющие величину артериального давления. Сосудодвигательный центр. Сосудистые рефлексогенные зоны. Прямая и обратная связь СРЗ с сосудами, саморегуляция АД.

Особенности регионарного кровообращения. Микроциркуляция. Механизмы перераспределения крови. Особенности легочного и мозгового кровообращения. Структура русла микроциркуляции, функциональное значение его звеньев. Особенности капиллярного кровотока. Лимфа, образование и движение. Функциональная система, обеспечивающая поддержание величины АД.

Physiology of blood circulation.

Physiology of the cardiovascular system. Hemodynamic function of the heart. Properties and features of the myocardium. The cardiac cycle, its phases.

Modern understanding of the nature and substrate of automation. The function of the conducting system. Extrasystole. Pavlov-Starling drug. The percussive and minute volume of the heart. Features of coronary circulation.

External manifestations of the activity of the heart. Heart tones. A heartbeat.

Physiological foundations of electrocardiography (Einthoven, A.F. Samoilov). Electrocardiogram, the genesis of positive and negative ECG waves. The electrical axis of the heart (norm, right- and levogram). ECG analysis: rhythm, frequency, amplitude and duration of ECG intervals.

Regulation of heart activity. Centrifugal nerves of the heart. Reflex and humoral regulation of the heart. Interrelation of extracardial and intracardial levels of regulation. The effect of oral cavity receptors on the activity of the heart.

Laws of hemodynamics. Basic principles and laws of hemodynamics. Blood pressure in the arteries and veins. Methods of its measurement. Age-related features of blood flow velocity and blood circulation, their relationship with blood pressure. The mechanism of blood return to the heart. Arterial and venous pulse. Clinical characteristics of sphygmo- and phlebogram. Blood depot. The tone of blood vessels. Basal tone. Central, peripheral and humoral regulation of peripheral vascular resistance.

Blood pressure and its regulation. A functional system that maintains the blood pressure level. The role of vascular reflexogenic zones in the regulation of circulation. Factors determining the value of blood pressure. Vasomotor center. Vascular reflexogenic zones. Direct and feedback of SRH with blood vessels, self-regulation of blood pressure.

Features of regional blood circulation. Microcirculation. Mechanisms of blood redistribution. Features of pulmonary and cerebral circulation. The structure of the microcirculation channel, the functional significance of its links. Features of capillary blood flow. Lymph, education and movement. A functional system that ensures the maintenance of blood pressure.

Лабораторное занятие. Работа: Наблюдение и графическая регистрация сокращения сердца лягушки.

Работа: Автоматизм сердца, ведущая роль синусно-предсердного узла в автоматизме сердца лягушки (опыт Гаскелла).

Работа: Анализ проводящей системы сердца (опыт Станниуса).

Работа: Рефрактерный период сердца и экстрасистола.

Работа: Функциональные пробы оценки состояния сердца по электрокардиограмме.

Работа: Влияние раздражения вагосимпатического ствола на работу изолированного сердца лягушки.

Работа: Влияние избытка различных ионов в перфузате на работу изолированного сердца лягушки.

Работа: Измерение артериального давления у человека.

Работа: Функциональные пробы на реактивность сердечно-сосудистой системы.

Работа: Исследование регуляции кровообращения.

Work: Observation and graphic recording of frog heart contractions.

Work: Automatism of the heart, the leading role of the sinus-atrial node in the automatism of the frog's heart (Gaskell's experience).

Work: Analysis of the conduction system of the heart (Stannius' experience).

Work: Refractory period of the heart and extrasystole.

Work: Functional tests for assessing the state of the heart by electrocardiogram.

Work: The effect of irritation of the vagosympathetic trunk on the work of the isolated frog heart.

Work: The effect of an excess of various ions in perfusate on the work of an isolated frog heart.

Work: Measurement of blood pressure in humans.

Work: Functional tests for reactivity of the cardiovascular system.

Work: Study of blood circulation regulation.

## **Тема 8. Физиология дыхания / Physiology of respiration**

Лекционное занятие. Физиология дыхания.

Физиология дыхания. Физиология внешнего дыхания. Ротовое и носовое дыхание. Биомеханика вдоха и выдоха. Газообмен между организмом и внешней средой. Обмен газов между кровью и тканями. Транспорт газов кровью. Роль форменных элементов и плазмы крови в транспорте CO<sub>2</sub> и O<sub>2</sub>. Механизм первого вдоха.

Современное представление о дыхательном центре. Типы легочного дыхания. Дыхательный центр. Нервная и гуморальная регуляция дыхания. Функциональная связь процессов дыхания, жевания и глотания.

Physiology of respiration.

Physiology of external respiration. Oral and nasal breathing. Biomechanics of inhalation and exhalation. Gas exchange between the body and the external environment. Exchange of gases between blood and tissues. Transportation of gases by blood. The role of shaped elements and blood plasma in the transport of CO<sub>2</sub> and O<sub>2</sub>. The mechanism of the first breath.

The modern idea of the breathing center. Types of pulmonary respiration. The breathing center. Nervous and humoral regulation of respiration. Functional relationship of the processes of breathing, chewing and swallowing.

Лабораторное занятие. Работа: Зависимость легочной вентиляции от глубины и частоты дыхания и расчет коэфф. вентиляции легких.

Работа: Регуляция дыхания.

Работа: Функциональная проба с задержкой дыхания.

Работа: Влияние речи на параметры внешнего дыхания.

Work: The dependence of pulmonary ventilation on the depth and frequency of respiration and the calculation of the coefficient of lung ventilation.

Work: Regulation of breathing.

Work: Functional test with breath retention.

Work: The influence of speech on the parameters of external respiration

## **Тема 9. Физиология крови / Blood physiology.**

Лекционное занятие. Физиология крови.

Понятие крови, системы крови. Функции крови. Основные константы крови. Количество и состав крови. Гематокрит, плазма крови, ее состав. Осмотическое, онкотическое давление. Роль белков. Понятие о гипо-, гипер-, изотических растворах. Реологические свойства крови. Кроветворение. Эритроциты, их физиологическое значение. Гемоглобин крови. Гемолиз, классификация. СОЭ, механизм. Эритропоэз и его регуляция.

Физиология лейкоцитов. Лейкоциты. Лейкоцитарная формула. Образование лейкоцитов. Фагоцитоз. Возрастные изменения гематокрита и лейкоцитарной формулы крови. Лейкоцитоз и его виды, лейкопения. Защитные функции крови (иммунные реакции, свертывание крови). Понятие об иммунитете.

Группы крови как проявления иммунной специфичности организма. Разновидности систем групп крови (АВО, резус-принадлежность). Их значения для акушерской и хирургической практики. Физиологические основы переливания крови.

Свертывание крови. Тромбоциты. Процесс свертывания крови (гемостаз), его значение. Факторы, участвующие в процессе свертывания крови (тканевые, плазменные, тромбо-, эритро- и лейкоцитарные), их функциональная характеристика.

Представление о внешней (тканевой) и внутренней (кровенной) системах свертывания крови, фазах свертывания крови, процессах ретракции и фибринолиза. Свертывающая, противосвертывающая и фибринолитическая системы крови.

Blood physiology.

The concept of blood, the blood system. Blood functions. The main constants of blood. The amount and composition of blood. Hematocrit, blood plasma, its composition. Osmotic, oncotic pressure. The role of proteins. The concept of hypo-, hyper-, isotonic solutions. Rheological properties of blood. Hematopoiesis. Erythrocytes, their physiological significance. Blood hemoglobin. Hemolysis, classification. SOE, mechanism. Erythropoiesis and its regulation.

Physiology of leukocytes. White blood cells. Leukocyte formula. Formation of leukocytes. Phagocytosis. Age-related changes in hematocrit and leukocyte blood formula. Leukocytosis and its types, leukopenia. Protective functions of the blood (immune reactions, blood clotting). The concept of immunity.

Blood groups as manifestations of the immune specificity of the body. Varieties of blood group systems (ABO, Rh-affiliation). Their significance for obstetric and surgical practice. The physiological basis of blood transfusion.

Blood clotting. Platelets. The process of blood clotting (hemostasis), its significance. Factors involved in the process of blood clotting (tissue, plasma, thrombo-, erythro- and leukocyte), their functional characteristics. An idea of the external (tissue) and internal (blood) systems of blood clotting, the phases of blood clotting, the processes of retraction and fibrinolysis. Coagulation, anticoagulation and fibrinolytic blood systems.

Лабораторное занятие. Работа: Подсчет форменных элементов крови в камере Горяева.

Работа: Определение количества гемоглобина в крови по способу Сали.

Работа: Расчет цветового показателя крови.

Работа: Определение скорости оседания эритроцитов (СОЭ) по Панченкову.

Работа: Изучение осмотической резистентности эритроцитов.

Работа: Определение группы крови.

Работа: Определение скорости свертывания крови.

Work: Counting the shaped elements of blood in the Goryaev chamber.

Work: Determination of the amount of hemoglobin in the blood by the Sali method.

Work: Calculation of the color index of blood.

Work: Determination of erythrocyte sedimentation rate (ESR) by Panchenkov.

Work: Study of osmotic resistance of erythrocytes.

Work: Determination of blood type.

Work: Determination of blood clotting rate.

## **Тема 10. Физиология пищеварения / Physiology of digestion.**

Лекционное занятие. Физиология пищеварения.

Пищеварение, его значение. Виды и формы пищеварения. Принципы регуляции. Пищевой центр и его структура. Пищевая мотивация. Формирование чувства голода и насыщения. Значение исследований И.П. Павлова для физиологии пищеварения. Пищеварение в полости рта.

Пищеварение в желудке. Механизм секреции соков фундальной и пилорических желез на различные пищевые и отвергаемые вещества. Регуляция желудочной секреции, ее фазы, роль гормонов.

Пищеварение в кишечнике. Секреторная и моторная функция кишечника. Пищеварение в 12-перстной кишке. Физиология поджелудочной железы. Роль печени

в пищеварении, желчеотделении. Механизм перехода химуса из желудка в 12-ти перстную кишку. Пищеварение в кишечнике. Двигательная функция ЖКТ. Механизмы всасывания.

Physiology of digestion.

Digestion, its meaning. Types and forms of digestion. Principles of regulation. The food center and its structure. Food motivation. Formation of feelings of hunger and satiety. The significance of I.P. Pavlov's research for the physiology of digestion. Digestion in the oral cavity.

Digestion in the stomach. The mechanism of secretion of the juices of the fundal and pyloric glands on various food and rejected substances. Regulation of gastric secretion, its phases, the role of hormones.

Digestion in the intestine. Secretory and motor function of the intestine. Digestion in the 12th duodenum. Physiology of the pancreas. The role of the liver in digestion, bile secretion. The mechanism of the transition of chyme from the stomach to the duodenum 12. Digestion in the intestine. The motor function of the gastrointestinal tract. Suction mechanisms.

Лабораторное занятие. Работа: Переваривание крахмала ферментами слюны.

Работа: Исследование ферментативных свойств желудочного сока.

Работа: Влияние желчи на жиры.

Работа: Регистрация сокращения кишки у лягушки.

Work: Digestion of starch by saliva enzymes.

Work: Study of the enzymatic properties of gastric juice.

Work: The effect of bile on fats.

Work: Registration of intestinal contraction in a frog.

## **Тема 11. Физиология сенсорных систем / Physiology of sensory systems.**

Лекционное занятие. Физиология сенсорных систем.

Понятие сенсорной системы. Принцип деятельности анализаторов (И.П. Павлов). Органы чувств. Рецепторы, классификация, свойства. Сенсорная функция полости рта. Понятие орального анализатора. Зрительный анализатор, восприятие света и цвета. Строение уха. Кортиев орган. Теории слуха. Взаимодействие органов чувств. Проприорецепторы. Вестибулярный аппарат. Вкусовая чувствительность. Обоняние.

Болевая чувствительность. Боль как ощущение и состояние. Ноцицепция. Антиноцицепция. Физиологические механизмы боли и обезболивания.

Physiology of sensory systems.

The concept of a sensory system. The principle of operation of analyzers (I.P. Pavlov). Sense organs. Receptors, classification, properties. Sensory function of the oral cavity. The concept of an oral analyzer. Visual analyzer, perception of light and color. The structure of the ear. The Corti organ. Theories of hearing. Interaction of the senses. Proprioceptors. Vestibular apparatus. Taste sensitivity. Sense of smell.

Pain sensitivity. Pain as a sensation and condition. Nociception. Antinoception. Physiological mechanisms of pain and analgesia.

Лабораторное занятие. Работа: Определение остроты зрения.

Работа: Аккомодация глаза.

Работа: Определение поля зрения.

Работа: Бинауральный слух.

Работа: Эстеziометрия кожи и слизистой оболочки полости рта.  
Работа: Исследование костной и воздушной проводимости.  
Работа: Определение порогов вкусовой чувствительности.  
Работа: Изучение состояния вестибулярного анализатора с помощью функциональных проб у человека.

Work: Definition of visual acuity.  
Work: Accommodation of the eye.  
Job: Determining the field of view.  
Job: Binaural hearing.  
Work: Estesiometry of the skin and mucous membrane of the oral cavity.  
Work: Study of bone and air conduction.  
Work: Determination of taste sensitivity thresholds.  
Work: Study of the condition of the vestibular analyzer with the help of functional tests in humans.

### **Раздел 3. Раздел 3. Интегративная деятельность организма / Section 3. Integrative activity of the body**

#### **Тема 12. Физиология высшей нервной деятельности / Physiology of higher nervous activity**

Лекционное занятие. Физиология высшей нервной деятельности.  
Физиология основных нервных процессов. Физиология коры больших полушарий головного мозга. И.П. Павлов – творец учения о высшей нервной деятельности. Учение Павлова об условных рефлексах. Физиологические механизмы образования условных рефлексов. Структурно-функциональная основа временной связи.  
Явления торможения в высшей нервной деятельности. Условное и безусловное торможение, их виды. Аналитико-синтетическая деятельность коры больших полушарий. Динамический стереотип, его физиологическая сущность.  
И.П. Павлов о первой и второй сигнальных системах. Учение о второй сигнальной системе и речевой функции человека. Типы ВНД животных и человека (И.П. Павлов), их классификация, характеристика, методы определения. Темпераменты (Гиппократ), психологические характеристики личности. Закон силовых отношений и его изменения при различных функциональных состояниях организма. Фазовые явления в коре больших полушарий. Экспериментальные неврозы.  
Современные электрофизиологические методики изучения функций коры больших полушарий мозга. Физиология сна. Физиология памяти. Физиология внимания и речи.

Physiology of higher nervous activity.  
Physiology of the main nervous processes. Physiology of the cerebral cortex. I.P. Pavlov is the creator of the doctrine of higher nervous activity. Pavlov's teaching about conditioned reflexes. Physiological mechanisms of conditioned reflexes formation. The structural and functional basis of time communication.  
Phenomena of inhibition in higher nervous activity. Conditional and unconditional braking, their types. Analytical and synthetic activity of the cerebral cortex. Dynamic stereotype, its physiological essence.  
I.P. Pavlov on the first and second signaling systems. The doctrine of the second signal system and the human speech function. Types of GNI of animals and humans (I.P. Pavlov), their classification, characteristics, methods of determination. Temperaments

(Hippocrates), psychological characteristics of a person. The law of power relations and its changes in various functional states of the body. Phase phenomena in the cerebral cortex. Experimental neuroses.

Modern electrophysiological methods for studying the functions of the cerebral cortex. Sleep physiology. Physiology of memory. Physiology of attention and speech.

Лабораторное занятие. Работа: Выработка и угасание условного вегетативного зрачкового рефлекса на звонок у человека.

Работа: Определение объема кратковременной слуховой памяти у человека.

Работа: Связь реактивности с личностными чертами: экстраверсией, интроверсией и нейротизмом.

Work: Development and extinction of the conditioned vegetative pupillary reflex to a call in a person.

Work: Determination of the volume of short-term auditory memory in humans.

Work: The relationship of reactivity with personality traits: extraversion, introversion and neuroticism.

### **Тема 13. Физиологические основы психических функций человека / Physiological foundations of human mental functions**

Лекционное занятие. Физиологические основы психических функций человека.

Целенаправленное поведение.

Приспособление организма к различным условиям существования.

Основы поведения и целенаправленной деятельности. Основы поведения и целенаправленной деятельности. Узловые механизмы саморегуляции. Системогенез (Анохин), структура функциональной системы, интегративная деятельность ЦНС.

Physiological foundations of human mental functions.

Purposeful behavior.

Adaptation of the organism to various conditions of existence.

Fundamentals of behavior and purposeful activity. Fundamentals of behavior and purposeful activity. Nodal mechanisms of self-regulation. Systemogenesis (Anokhin), the structure of the functional system, integrative activity of the central nervous system.

Лабораторное занятие. Работа: Влияние цели на результат деятельности.

Работа: Определение устойчивости и переключаемости произвольного внимания.

Работа: Оценка работоспособности человека при выполнении работы, требующей внимания.

Work: The impact of the goal on the result of activity.

Work: Determination of stability and switchability of arbitrary attention.

Job: Assessment of a person's working capacity when performing work that requires attention.

## 5. Educational technologies

To implement the competence-based approach in the study of the discipline (module), extensive use of active and interactive methods of conducting classes in the educational process is provided:

Составными элементами образовательных технологий являются:

лекции – для изложения нового материала также используется интерактивная форма проведения занятия, а именно – обсуждение актуальных научно-исследовательских работ по физиологическим основам здорового организма;

лабораторные занятия – в ходе интерактивных занятий проводится обсуждение и разбор конкретных физиологических ситуаций и дискуссии, с целью формирования физиологического мышления;

применение мультимедийных средств (проекторы) – для повышения качества восприятия изучаемого материала.

The constituent elements of educational technologies are:

lectures – an interactive form of the lesson is also used to present new material, namely, a discussion of current research papers on the physiological foundations of a healthy body;

laboratory classes – during interactive classes, discussion and analysis of specific physiological situations and discussions are conducted in order to form physiological thinking;

the use of multimedia tools (projectors) – to improve the quality of perception of the studied material.

## 6. Forms of control and types of evaluation materials for the discipline (module)

Intermediate attestation - evaluation of intermediate and final results of training in the discipline (module).

### 6.1. Sample list of questions for the credit test

Не предусмотрено/Not provided

### 6.2. Sample list of questions for the examination

1. The subject and tasks of physiology, its purpose in medicine.
2. Basics of structure of all substances: an atom, a molecule, a nucleus, an electron, a proton, a neutron, an ion.
3. Structure of an ion. Examples of ions, most widely distributed in an organism. Rules of their chemical formulas writing.
4. The mechanism of ions association into molecules. Bases and acids.
5. Strong and weak acids and bases of an organism. Exchange reactions. A hydrocarbonate buffer.
6. Acidic and basic properties of solutions. Antagonism of acids and bases. Acids and bases, most widely distributed in an organism.
7. A hydrocarbonate buffer, its properties. Interaction of a hydrocarbonate buffer with lungs and kidneys activity. Organism's different fluids pH.
8. Electric field properties. The electric current. Ohm's law.
9. Notions of potential difference, electric resistance and conductor. Conducting properties of different tissues and fluids of an organism.
10. Conditions (some) are necessary to create an electric current. Can there be a conductor without an electric current? Can there be an electric current without a conductor? Can there be an electric current without potential difference? Can there be potential difference without an electric current?
11. What main questions the physiology answers? Examples. The concept of

homeostasis. Fluctuation of homeostatic constants.

12. General description of two main organism's regulatory mechanisms and their levels.

13. Notions of irritability and excitability. Rest potential, condition of membrane pumps and channels in it.

14. Kinds of passive transport. Membrane pumps and channels, comparative analysis.

15. Action potential, its curve and condition of membrane pumps and channels in it different phases.

16. Action potential, its phases and duration. Condition of membrane pumps and channels in different phases of action potential.

17. Depolarization. Local currents and its importance for a process of depolarization.

18. Re- and hyperpolarization.

19. A curve of an action potential. A notion of a threshold.

20. Total and local action potentials. Stimulus types classifications. Rheobase and chronaxy.

21. The laws of "all or nothing" and of "force".

22. Differences between 3 groups of muscles. The structure of a sarcomere.

23. Muscle cell, its specific organelles, sarcomere.

24. Tetanus, its types and mechanisms.

25. Plasticity / elasticity, isometry / isotony contraction in different types of muscles.

26. Motor unit of a muscle, the structure of a sarcomere. The modern theory of a muscle contraction.

27. The work of a sarcomere. Description of phases of a single muscle contraction, its myogram.

28. Energetics of a muscle contraction.

29. Theories of fatigue. Investigating a central theory of fatigue in a practical work.

30. Synapses, their classifications. Structure of a chemical neuro-muscular synapse, principles of its working.

31. Differences between chemo- and electroexcited channels (membranes).

32. Comparative characteristics of excitation spreading along a synapse and a nerve fiber.

33. Laws of conduct. Morphology of myelin sheath (origin, nodes of Ranvier).

34. Basic functional units of a neuron and their role.

35. The history of reflexes theory creation. Reflex, reflex arc.

36. Anatomical and functional characteristics of afferent neurons. Bell-Magendie experiment.

37. Classifications of receptors. Examples.

38. Classifications of reflexes. Examples.

39. Classifications of reflexes by intercalary element, effectors and purposefulness.

Examples.

40. Minimal scheme of reflex description, own-named reflexes. Examples.

41. General description of regulatory mechanisms and their levels in a body.

42. Humoral regulation and its levels. A notion of a hormone, examples. APUD-system.

43. Nervous regulation and its levels. Notions of sympathetic, parasympathetic and metasympathetic nervous systems.

44. Comparison characteristic of somatic and vegetative nervous systems and their reflexes arcs.

45. Somatic, sympathetic and parasympathetic reflexes arcs. Examples of such reflexes.
46. Receptors and mediators of somatic and vegetative reflexes arcs on their moto- and effector elements.
47. Segmental-metameric principle of somatic innervation. Diffuse location of vegetative fibers.
48. Functional differences between somatic and vegetative nervous systems and their reflexes arcs. Somatic nervous system voluntariness. Examples of somatovegetative reactions.
49. Comparison characteristic of sympathetic and parasympathetic nervous systems. Their reflexes arcs, receptors and mediators.
50. Main sympathetic and parasympathetic centers.
51. Functional differences between sympathetic and parasympathetic nervous systems. Examples of their antagonistic relationship reactions.
52. Antagonistic relationship of sympathetic and parasympathetic nervous systems. Their influence on various organs.
53. Sympathetic and parasympathetic influences on different organs. Examples of such reflexes.
54. Concepts of both antagonism and synergism relations between vegetative nervous system parts. Examples.
55. Respiration and its stages.
56. Transpulmonary pressure, its formation and significance. Other forces influencing on lungs excursion.
57. The mechanism of quite in- and exhalation.
58. Aero-hematic barrier, surfactant. Their significance for breathing.
59. A content of gases in different environments: atmospheric and alveolar air, arterial and venous blood.
60. Gases transport substances (forms of gases transport). Gas exchange reactions at lung's level.
61. Gases transport substances (forms of gases transport). Gas exchange reactions in tissues.
62. Three types of a cardiac muscle cells. Cardiac conductive system.
63. Specific properties of the cardiac muscle, mechanisms of this features.
64. Cardiomyocyte action potential, its differences from an action potential of a skeletal muscle cell.
65. Long refractoriness of a cardiac muscle and its mechanism. Mechanism of diastolic depolarization.
66. Heart as a functional syncytium, work according to the principle "all or nothing".
67. Phases of the cardiac cycle.
68. Mechanical functioning of the heart. Mechanical cardiogram. Phases of cardiac cycle and their durations.
69. Atrial cycle. Frank-Starling law.
70. Ventricular cycle. Its phases and their purposefulness.
71. Cardiac volumes.
72. Levels and mechanisms of cardiac activity regulation. General description.
73. Intra- and extracellular mechanisms of cardiac activity regulation.
74. Intracardiac reflexes. Intracardiac humoral regulation.
75. Vegetative regulation of a heart.
76. Extracardiac humoral regulation. It differences from an intracardiac one.
77. Different extrareflexes on a heart activity.
78. Vascular reflexogenic zones. Influences on a heart activity from other

organs. Brain cortex regulation of a heart work.

79. Influences on a heart activity by changes in plasma of electrolytes content. Its clinical significance.

80. Notion of "blood system". Main blood functions.

81. Peripheral blood. Total amount of blood. Circulating blood volume and its calculating.

82. Hematocrit. Serum and its clinical importance.

83. Values of a general blood test. Basic parameters of biochemical blood test.

84. Osmotic pressure, colloid-osmotic pressure. Iso-, hypo- and hypertonic solutions. Physiological solutions.

85. Specific functions of electrolytes.

86. Blood total calcium, hyper- and hypocalcemia.

87. Hydrocarbonate anion and its role in blood pH regulation.

88. Gamble rule and its clinical relevance.

89. Blood pH and its regulation (three main organism's systems). Acidosis and alkalosis.

90. Types of blood proteins and their common functions. Oncotic blood pressure.

91. Blood proteins specific functions.

92. Erythrocytes. Hemoglobin. Its physiological and pathological compounds.

93. Carboxyhaemoglobin. First aid after carbon monoxide poisoning. Methaemoglobin.

94. Color indicator. Hemolysis and its types.

95. Erythrocyte sedimentation rate. Suspension stability of blood and its mechanism.

Laboratory clinical importance of its determination.

96. General information on digestion. Nutrients groups, their examples.

97. The concept of digestion enzyme, its difference from hormone. Examples.

98. Some main types of digestion. Parietal digestion, its advantages.

99. Digestion in the oral cavity.

100. Gastric glands, composition of gastric juice and its enzymes functions.

101. Significance of HCl.

102. Gastric functions (major and minor).

103. Composition of pancreatic juice, its enzymes and their functions.

104. Functions of the bile.

105. Digestion in the small intestine and the large intestine. Classification of colonic microflora, usefulness of symbiotic one.

106. Theories of hunger and thirst. Neural and humoral mechanisms of their both formations. True thirst (hunger) and false thirst (hunger).

107. Blood groups. ABO-system. Method of blood groups determination.

108. Agglutination. The rules of blood transfusion. Pre-transfusion tests.

109. Landsteiner's rule. Ottenberg's principles.

110. Hazards of blood transfusion and their symptoms.

111. Rh-system. Haemolytic Disease of the New Borns and another reasons of Rh-conflict.

112. Hemostasis. Thrombocytic clotting, its mechanism and steps.

113. Plasmic coagulation, its phases and a scheme. Plasmic coagulation factors.

114. The formation of prothrombinase, thrombin, fibrin. Fibrinolysis.

115. Exogenic factors of blood coagulation increasing and decreasing.

116. Urine content. Features of the structure and blood supply of a nephron.

117. The theory of urine formation. Glomerular filtration.

118. The theory of urine formation. Reabsorption in kidneys.

119. The theory of urine formation. Secretion in nephrons.

### 6.3. Suggested themes of term papers (projects)

Не предусмотрено/Not provided

### 6.4. Suggested themes of term projects

Не предусмотрено/Not provided

### 6.5. Suggested topics of calculation and graphic works

Не предусмотрено/Not provided

## 7. Educational, methodological, informational and software support of the discipline (module)

The electronic catalog and electronic information resources provided by the scientific library of the FSBEI of HE "I. N. Ulianov Chuvash State University" are available at the link <http://library.chuvsu.ru/>

### 7.1. Regulatory documents, standards and rules

Не предусмотрено/

Not provided

### 7.2. Recommended basic educational and methodological literature

№ item	Name
1	

### 7.3. Recommended supplementary educational and methodological literature

№ item	Name
1	

### 7.4. List of resources of the "Internet" information and telecommunication network

№ item	Name	Link to the resource
1	«IPRBooks»	<a href="http://iprbookshop.ru">http://iprbookshop.ru</a>
2	«Юрайт»	<a href="http://www.biblio-online.ru">http://www.biblio-online.ru</a>
3	«Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
4	Электронно-библиотечная система IPRBooks.	<a href="http://iprbookshop.ru">http://iprbookshop.ru</a>
5	East View.	<a href="http://dlib.eastview.com">http://dlib.eastview.com</a>
6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
7	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка».	<a href="http://cyberleninka.ru/">http://cyberleninka.ru/</a>
8	«Consilium Medicum».	<a href="http://www.con-med.ru/magazines/">http://www.con-med.ru/magazines/</a>
9	Сайт кафедры нормальной физиологии	<a href="http://chebfiziolog.ru/">http://chebfiziolog.ru/</a>
10	ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза»	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>

### 7.5. Software, professional databases, information and reference systems, electronic educational resources and electronic library systems

Software, professional databases, information and reference systems provided by the Informatization Department of the FSBEI of HE "I.N. Ulianov Chuvash State University" are available for download at the link <http://ui.chuvsu.ru> //. The Unified Register of Russian programs for electronic computers and databases, including freely distributed ones, is available at the link [reestr.minsvyaz.ru/reestr/](http://reestr.minsvyaz.ru/reestr/).

### **7.5.1. Licensed and freely distributed software**

Microsoft Windows operating System and/or Unix-like operating system and/or mobile operating system;

Office software packages:

Microsoft Office and/or LibreOffice  
and (or) OpenOffice and (or) analogues;

Browsers, including Yandex.Browser.

List of software:

### **7.5.2. Lists of professional databases and (or) information reference systems and (or) electronic library systems and (or) electronic educational resources**

## **8. Material and technical support of the discipline**

Classrooms for lecture-type classes in the discipline are equipped with a teacher's automated workplace consisting of: a personal computer/laptop, multimedia equipment with a screen and (or) SMART interactive whiteboard/SMART TV.

The premises for students' independent work are equipped with computer equipment enabling to connect to the Internet and provide access to the electronic information and educational environment of the FSBEI of HE "I.N. Ulianov Chuvash State University".

№ item	Lesson type	Brief description and characteristics of the composition of installations, measuring and diagnostic equipment, computer equipment and experimental automation tools
1		

## **9. Means of adapting the discipline teaching to the needs of persons with physical conditions**

If necessary, persons with physical conditions can be offered one of the following options for perceiving information, taking into account their individual psychophysical characteristics:

- 1) using e-learning and distance learning technologies.
- 2) using special equipment (enginery) and software in accordance with the students' health restrictions in the Training Centers for Persons with Disabilities and Physical Conditions (hereinafter referred to as special needs) available at the university.

In the course of training, if necessary, the following conditions are provided for persons with visual, hearing and musculoskeletal disorders:

- for persons with visual impairments: educational and methodological materials in printed form in enlarged font; in the form of an electronic document; in the form of an audio file (conversion of educational materials into audio format); in printed form in Braille; individual consultations involving a tactile interpreter; individual assignments and consultations.

- for people with hearing impairments: educational and methodological materials in printed form; in the form of an electronic document; video materials with subtitles; individual consultations involving a sign language interpreter; individual assignments and consultations.

- for persons with disorders of the musculoskeletal system: educational and methodological materials in printed form; in the form of an electronic document; in the form of an audio file; individual assignments and consultations.

## **10. Guidelines for students to perform independent work**

The purpose of the student's independent work (IW) is to consolidate the theoretical knowledge gained and to acquire practical skills in using and performing research of algorithms and data structures when designing application software programs. IW includes independent study of educational issues, preparation for laboratory classes, performing calculation and graphic work, preparation for a test and an exam.

The list of questions and tasks for independent work to prepare for laboratory classes is given in the corresponding methodological instructive regulations in the description of each laboratory work.

The list of questions and tasks for independent work to carry out calculation and graphic work is given in the relevant methodological instructive regulations.

Дисциплина «Нормальная физиология» позволяет привить обучающимся навыки применения базовых физиологических знаний для анализа физиологических процессов. Поэтому обучающиеся должны опираться, в основном, на знания и умения, полученные на лекционных и лабораторных занятиях. Это дает необходимый базис для дальнейшего углубленного изучения других дисциплин. Однако эти знания необходимо активизировать.

Формы самостоятельных работ обучающихся, предусмотренные дисциплиной:

- Подготовка к лабораторным занятиям;
- Самостоятельное изучение учебных вопросов;
- Подготовка к экзамену.

Для самостоятельной подготовки к лабораторным занятиям, изучения учебных вопросов, подготовки к экзамену можно рекомендовать следующие источники:

- конспекты лекций и материалы лабораторных занятий;
- учебную литературу соответствующего профиля.

Преподаватель в начале чтения курса информирует обучающихся о формах, видах и содержании самостоятельной работы, разъясняет требования, предъявляемые к результатам самостоятельной работы, а также формы и методы контроля и критерии оценки.

The discipline "Normal physiology" allows students to instill the skills of applying basic physiological knowledge to analyze physiological processes. Therefore, students should rely mainly on the knowledge and skills acquired during lectures and laboratory classes. This provides the necessary basis for further in-depth study of other disciplines. However, this knowledge needs to be activated.

Forms of independent work of students provided by the discipline:

- Preparation for laboratory classes;
- Independent study of educational issues;
- Preparation for the exam.

For independent preparation for laboratory classes, study of educational issues, preparation for the exam, the following sources can be recommended:

- lecture notes and materials of laboratory classes;
- educational literature of the relevant profile.

At the beginning of the course, the teacher informs students about the forms, types and content of independent work, explains the requirements for the results of independent work, as well as forms and methods of control and evaluation criteria.

#### **11. Methodological instructive regulations for students studying the discipline (module)**

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине.

Назначение лабораторных работ – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы обучающихся на протяжении всего курса.

Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативно-правовых документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает:

- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы);
- выполнение необходимых расчетов и экспериментов;
- оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам;
- по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала. Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

Laboratory work is one of the forms of mastering theoretical material with the simultaneous formation of practical skills in the discipline being studied.

The purpose of laboratory work is to deepen the study of theoretical material, the formation of practical skills through regular and systematic independent work of students throughout the course.

The process of preparation for laboratory work includes the study of regulatory documents, mandatory and additional literature on

the issue under consideration. Direct laboratory work involves:

- study of theoretical material on the topic of laboratory work (on the issues of the topic under study);
- performing the necessary calculations and experiments;
- preparation of a report with filling in the necessary tables, plotting, drawing conclusions on the experiments and theoretical calculations;
- control is carried out for each laboratory work:

the content of the report is checked, the assimilation of theoretical material is checked.

The control

of the assimilation of theoretical material is individual.

### **11.1. Methodological instructive regulations for preparing for seminar-type classes**

Не предусмотрено /  
Not provided

### **11.2. Methodological instructive regulations for preparing for an examination**

The exam aims to assess the development of competencies by students for a certain course: the theoretical knowledge gained, their strength, the development of logical and creative thinking, the acquisition of independent work skills, the ability to analyze and synthesize the knowledge gained and to put into practice the solution of practical problems. The exam is conducted on tickets approved by the head of the department. The exam ticket includes two questions and a task(s). The wording of the questions coincides with the wording of the list of questions brought to the attention of students one month before the examination session. In the process of preparing for the exam, a pre-examination consultation is conducted for all study groups. The result of the exam is expressed by the assessment "excellent", "good", "satisfactory". In order to clarify the assessment, the examiner may ask several additional questions that do not go beyond the requirements of the discipline's work program (module). An additional question means a question that is not related to the subject of the ticket issues. An additional question, as well as the main questions of the ticket, requires a detailed answer. In addition, the teacher can ask a number of clarifying and leading questions related to the subject of the main questions of the examination ticket. The number of clarifying and leading questions is unlimited. A student who has completed in full the tasks provided for in the work program of the discipline (module) is allowed to take the exam. In case of missing any types of training sessions for valid or disrespectful reasons, the student independently performs and submits for verification in writing general or individual tasks determined by the teacher. The theoretical course exam takes place orally or in writing (determined by the teacher) on the basis of a list of questions that reflect the content of the current work program of the discipline. Students are recommended to: - prepare for the exam by carefully reading all the exam questions; - make a plan of the answer to each question, highlighting the key points of the material; - after studying a few questions, discuss them with classmates. The answer must be reasoned. The results of the exam are evaluated with the mark "excellent", "good", "satisfactory" or "unsatisfactory".

### **11.3. Methodological instructive regulations for preparing for a test**

Не предусмотрено /  
Not provided

**11.4. Methodological instructive regulations for performing computational and graphical**

Не предусмотрено /  
Not provided

**11.5. Methodological instructive regulations for performing a control work**

Не предусмотрено /  
Not provided

**11.6. Methodological instructive regulations for performing a course work (project)**

Не предусмотрено /  
Not provided

### List of additions and changes

The name and details (if any) of the document attached to the Working Program of the discipline (module) containing the text of updates	Department's decision		Full name of department head:
	Date	Protocol №	