

MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE RUSSIAN FEDERATION

**Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education
«National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod»**

Институт клинической медицины

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Working programme of the discipline

Normal physiology

Higher education level

Specialist degree

Area of study / speciality

31.05.01 - General Medicine

Focus /specialization of the study programme

General Medicine

Mode of study

full-time

Nizhny Novgorod

Year of commencement of studies 2024

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.18 Нормальная физиология относится к обязательной части образовательной программы.

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

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ОПК-10: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-10.1: составляет и планирует решение стандартных профессиональных задач ОПК-10.2: использует информационные, библиографические ресурсы, медико-биологическую терминологию, информационно-коммуникационные технологии ОПК-10.3: Знает и учитывает основные требования информационной безопасности	ОПК-10.1: составлять и планирует решение стандартных профессиональных задач ОПК-10.2: использовать информационные, библиографические ресурсы, медико-биологическую терминологию, информационно-коммуникационные технологии ОПК-10.3: Знать и учитывать основные требования информационной безопасности	Опрос Тест Коллоквиум Отчет по лабораторным работам Ситуационные задания	Зачёт: Контрольные вопросы Экзамен: Контрольные вопросы
ОПК-5: Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	ОПК-5.1: Готов применить алгоритм клинико-лабораторной, инструментальной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач ОПК-5.2: Оценивает морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для интерпретации результатов клинико-лабораторной,	ОПК-5.1: Готов применять алгоритм клинико- лабораторной, инструментальной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач ОПК-5.2: Оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для интерпретации результатов	Опрос Тест Коллоквиум Отчет по лабораторным работам Ситуационные задания	Экзамен: Контрольные вопросы Зачёт: Контрольные вопросы

	инструментальной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач ОПК-5.3: Знает принципы функционирования систем органов.	клинико-лабораторной, инструментальной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач ОПК-5.3: Знать принципы функционирования систем органов.		
--	--	---	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	9
Часов по учебному плану	324
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	60
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	60
- КСР	3
самостоятельная работа	165
Промежуточная аттестация	36 Экзамен, Зачёт

3.2. Содержание дисциплины

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

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Тема 1 Предмет и задачи физиологии. Основные представления о физиологических процессах/Topic 1 Subject and tasks of physiology. Basic ideas about physiological processes	19	4	4	8	11

Тема 2 Физиология возбудимых тканей/Topic 2 Physiology of excitable tissues	26	8	7	15	11
Тема 3 Физиология мышечного сокращения/Topic 3 Physiology of muscle contraction	24	7	6	13	11
Тема 4 Общая физиология центральной нервной системы/Topic 4 General physiology of the central nervous system	32	6	6	12	20
Тема 5 Нервная и гормональная регуляция вегетативных функций/Topic 5 Nervous and hormonal regulation of autonomic functions	38	7	7	14	24
Тема 6 Физиология системы крови. Кровообращение/Topic 6 Physiology of blood system. Blood circulation	38	7	9	16	22
Тема 7 Физиология дыхания/Topic 7 Physiology of respiration	36	7	7	14	22
Тема 8 Пищеварение. Процессы питания, обмена веществ и энергии в организме/Topic 8 Digestion. Processes of nutrition, metabolism and energy in the organism	36	7	7	14	22
Тема 9 Взаимодействие организма и окружающей среды/Topic 9 Interaction between organism and environment	36	7	7	14	22
Аттестация	36				
КСР	3			3	
Итого	324	60	60	123	165

Contents of sections and topics of the discipline

Тема 1 Предмет и задачи физиологии. Основные представления о физиологических процессах/Topic 1 Subject and tasks of physiology. Basic ideas about physiological processes

Тема 2 Физиология возбудимых тканей/Topic 2 Physiology of excitable tissues

Тема 3 Физиология мышечного сокращения/Topic 3 Physiology of muscle contraction

Тема 4 Общая физиология центральной нервной системы/Topic 4 General physiology of the central nervous system

Тема 5 Нервная и гормональная регуляция вегетативных функций/Topic 5 Nervous and hormonal regulation of autonomic functions

Тема 6 Физиология системы крови. Кровообращение/Topic 6 Physiology of blood system. Blood circulation

Тема 7 Физиология дыхания/Topic 7 Physiology of respiration

Тема 8 Пищеварение. Процессы питания, обмена веществ и энергии в организме/Topic 8 Digestion. Processes of nutrition, metabolism and energy in the organism

Тема 9 Взаимодействие организма и окружающей среды/Topic 9 Interaction between organism and environment

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

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

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

Электронные курсы, созданные в системе электронного обучения ННГУ:

Нормальная физиология, <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=4247>.

Иные учебно-методические материалы:

1. Дерюгина А. В. Электрофизиология. Физиология возбудимых тканей : учебно-методическое пособие / Дерюгина А. В., Шабалин М. А. - Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2020. - 80 с. - Рекомендовано методической комиссией Института биологии и биомедицины для студентов ННГУ, обучающихся по направлению 06.03.01 «Биология», 05.03.06 «Экология и природопользование», 31.05.03 «Стоматология», 31.05.01 «Лечебное дело», 30.05.01 «Медицинская биохимия», 30.05.02 «Медицинская биофизика», 30.05.03 «Медицинская кибернетика». - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ННГУ им. Н. И. Лобачевского - Медицина. <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=783230&idb=0>

2. Шабалин Михаил Александрович. Физиология крови : учебно-методическое пособие / М. А. Шабалин, С. В. Копылова, А. В. Дерюгина ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского, Институт биологии и биомедицины, Кафедра физиологии и анатомии. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2019. - 27 с. - Текст : электронный. <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=795244&idb=0>

3. Таламанова Мария Николаевна. Физиология обмена веществ : учебно-методическое пособие / М. Н. Таламанова, Е. В. Крылова, А. В. Дерюгина ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского, Институт биологии и биомедицины. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2019. - 31 с. - Текст : электронный. <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=795222&idb=0>

Самостоятельная работа направлена на изучение всех тем, рассмотренных занятиях лекционного и лабораторного типа (согласно таблице Содержание дисциплины) и включает работу в читальном зале библиотеки и в домашних условиях, с доступом к ресурсам Интернет, а так же подготовка обучающимися к лабораторным занятиям и семинарам по темам, представленным в лекционном курсе.

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию, к успешному прохождению научно-семинарских занятий и курса в целом.

Изучение понятийного аппарата дисциплины

Вся система индивидуальной самостоятельной работы должна быть подчинена усвоению понятийного аппарата, поскольку одной из важнейших задач подготовки современного грамотного специалиста является овладение и грамотное применение профессиональной терминологии. Лучшему усвоению и пониманию дисциплины помогут учебники, монографии, учебные пособия, атласы и интернет ресурсы, указанные в списке литературы.

Изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану

В ходе самостоятельной работы студенты проводят подготовку к текущему занятию и к коллоквиумам по разделам дисциплины: «Основные представления о физиологических процессах», «Физиология возбудимых тканей», «Физиология нервной и эндокринной систем», «Физиология крови и кровообращения», «Дыхание, пищеварение, обмен веществ», «Физиология анализаторов», что способствует увеличению объема знаний, выработке умений и навыков всестороннего овладения способами и приемами профессиональной деятельности.

Работа над основной и дополнительной литературой

Изучение рекомендованной литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, затем переходить к научным монографиям и материалам периодических изданий.

Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим

справочникам, которые имеются в библиотеках.

Самоподготовка к практическим занятиям

При подготовке к практическому занятию необходимо помнить, что данная дисциплина тесно связана с ранее изучаемыми дисциплинами. На семинарских занятиях (коллоквиумах) студент должен уметь последовательно излагать свои мысли и аргументировано их отстаивать.

Для достижения этой цели необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины;
- 2) осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- 3) изучить рекомендованную учебно-методическим комплексом литературу по данной теме;
- 4) тщательно изучить лекционный материал;
- 5) ознакомиться с вопросами семинарского занятия;
- 6) подготовить ответ по каждому из вынесенных на семинарское занятие вопросу.

Изучение вопросов очередной темы требует глубокого усвоения теоретических основ дисциплины, раскрытия сущности основных положений, проблемных аспектов темы и анализа фактического материала.

Самостоятельная работа студента при подготовке к экзамену

Итоговой формой контроля успеваемости студентов является экзамен. Для успешного прохождения итоговой аттестации рекомендуется в начале семестра изучить программу курса и перечень вопросов к экзамену по данной дисциплине, а также использовать в процессе обучения материалы, разработанные в ходе подготовки к семинарским занятиям. Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение существа того или иного вопроса за счет:

- а) уточняющих вопросов преподавателю;
- б) подготовки ответов к лабораторным и семинарским занятиям;
- в) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
- г) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

5. Assessment tools for ongoing monitoring of learning progress and interim certification in the discipline (module)

5.1 Model assignments required for assessment of learning outcomes during the ongoing monitoring of learning progress with the criteria for their assessment:

5.1.1 Model assignments (assessment tool - Interview) to assess the development of the competency ОПК-10:

1. Resting potential (RP). The role of Na⁺ and K⁺ ions in RP formation
2. Action potential (AP). The role of Na⁺ and K⁺ ions in AP formation
3. The mechanism of synaptic transmission
4. Miniature potentials and formation of EPC. EPC and AP.01:36

5.1.2 Model assignments (assessment tool - Interview) to assess the development of the competency ОПК-5:

1. Basic concepts of physiological regulation. Excitable tissues. Properties of excitable tissues
2. CLD of nervous and muscular tissue
3. Structure of the neuromuscular synapse
4. Chemical and electrical synapses.

Assessment criteria (assessment tool — Interview)

Grade	Assessment criteria
outstanding	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, студент демонстрирует творческий подход к решению нестандартных ситуаций. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, подтверждая теоретический материал практическими примерами. Студент активно работал на практических занятиях. 100% выполнение контрольных экзаменационных заданий.
excellent	Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, подтверждает теоретический материал практическими примерами. Студент активно работал на практических занятиях. Выполнение контрольных экзаменационных заданий на 90% и выше.
very good	Хорошая подготовка. Студент дает ответ на все теоретические вопросы билета, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Студент активно работал на практических занятиях. Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 80 до 90%.
good	В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дает полный ответ на все теоретические вопросы билета, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Допускаются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора. Студент работал на практических занятиях. Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 70 до 80%.
satisfactory	Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Студент посещал практические занятия. Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 50 до 70%.
unsatisfactory	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Студент пропустил большую часть практических занятий. Выполнение контрольных экзаменационных заданий до 50%.
poor	Подготовка абсолютно недостаточная. Студент не отвечает на поставленные вопросы. Студент отсутствовал на большинстве лекций и практических занятий. Выполнение

Grade	Assessment criteria
	контрольных экзаменационных заданий менее 20 %.

5.1.3 Model assignments (assessment tool - Test) to assess the development of the competency ОПК-10:

1. The ion that plays the predominant role in establishing the resting potential:

- a. sodium
- b. potassium
- c. calcium
- d. chloride

2. The ion that plays the predominant role in the depolarization phase of the action potential:

- a. sodium
- b. potassium
- c. calcium
- d. chloride

3. Closed state of activation gate of sodium channels and open state of their inactivation gate are observed at:

- a. depolarization
- b. repolarization
- c. resting potential
- d. local response01:4

5.1.4 Model assignments (assessment tool - Test) to assess the development of the competency ОПК-5:

1. Potassium-sodium pump serves for:

- a. active transport of K and Na ions across the cell membrane

b. diffusion of K and Na ions across the cell membrane

c. maintenance of constant pH of tissue fluid

d. depolarization of the cell membrane

2. The critical level of depolarization depends on:

a. strength of the stimulus

b. distance between the electrodes

c. properties of the membrane

d. duration of action of the stimulus

3. Increase in the threshold strength of current when the rate of its rise decreases is called

a. depolarization

b. accommodation

c. rheobase

d. parabiosis.

Assessment criteria (assessment tool — Test)

Grade	Assessment criteria
pass	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.
fail	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.

5.1.5 Model assignments (assessment tool - Colloquium) to assess the development of the competency ОПК-10:

Colloquium 1

1. Types of excitable cells. Structure and properties of the membrane of excitable cells. Functional significance of protein and lipid components of membranes.

2. Ion channels. Chemoexcitable and electroexcitable ion channels.

3. The origin of the resting potential of an excitable cell. The relationship between the main potential-forming ions inside the cell and in the extracellular fluid.

Nernst's formula.

5.1.6 Model assignments (assessment tool - Colloquium) to assess the development of the competency ОПК-5:

Colloquium 1

1. Critical level of membrane depolarization. Difference between local response and action potential.
2. Changes in excitability during excitation. Physiological significance of refractory phase of excitation. The concept of lability.
3. Mechanisms of excitation conduction along muscle and nerve fibers. Dependence of excitation conduction velocity on fiber diameter and membrane resistance.

Assessment criteria (assessment tool — Colloquium)

Grade	Assessment criteria
outstanding	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, студент демонстрирует творческий подход к решению нестандартных ситуаций. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, подтверждая теоретический материал практическими примерами. Студент активно работал на практических занятиях. 100% выполнение контрольных экзаменационных заданий.
excellent	Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, подтверждает теоретический материал практическими примерами. Студент активно работал на практических занятиях. Выполнение контрольных экзаменационных заданий на 90% и выше.
very good	Хорошая подготовка. Студент дает ответ на все теоретические вопросы билета, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Студент активно работал на практических занятиях. Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 80 до 90%.
good	В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дает полный ответ на все теоретические вопросы билета, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Допускаются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора. Студент работал на практических занятиях. Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 70 до 80%.
satisfactory	Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Студент посещал практические занятия. Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 50 до 70%.
unsatisfactory	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Студент пропустил большую часть практических занятий. Выполнение контрольных экзаменационных заданий до 50%.

Grade	Assessment criteria
poor	Подготовка абсолютно недостаточная. Студент не отвечает на поставленные вопросы. Студент отсутствовал на большинстве лекций и практических занятий. Выполнение контрольных экзаменационных заданий менее 20 %.

5.1.7 Model assignments (assessment tool - Report on laboratory works) to assess the development of the competency ОПК-10:

Topic 1

The subject and objectives of physiology. Basic ideas about physiological processes

Topic 2

Physiology of excitable tissues

Topic 3

Physiology of muscle contraction

5.1.8 Model assignments (assessment tool - Report on laboratory works) to assess the development of the competency ОПК-5:

Topic 1

The subject and objectives of physiology. Basic ideas about physiological processes

Topic 2

Physiology of excitable tissues

Topic 3

Physiology of muscle contraction

Assessment criteria (assessment tool — Report on laboratory works)

Grade	Assessment criteria
pass	Лабораторные работы оформлены полностью, выводы представленные в работе соответствуют практическому материалу и имеют теоретическое заключение. Студент посещал все практические занятия.
fail	Лабораторные работы не оформлены по требованиям, выводы по практической работе не сделаны.

5.1.9 Model assignments (assessment tool - Situational tasks) to assess the development of the competency ОПК-10:

1. Action potential (AP) phases: rapid depolarization and repolarization occur due to the movement of sodium and potassium ions along concentration gradients and do not require direct energy expenditure. In an experiment, the nerve fiber located in the installation, providing its long-term viability, was treated with

ouabain – a substance that suppresses the activity of ATPase. Will the transmission of AP along the ouabain-treated nerve fiber change over time?

2. When a motor nerve is cut, the muscle it innervated atrophies. How can this be explained?

5.1.10 Model assignments (assessment tool - Situational tasks) to assess the development of the competency ОПК-5:

1. When the alkaloid batrachotoxin is applied to a nerve cell in an experiment, the permeability of the plasma membrane to sodium is significantly increased. How does the value of the resting membrane potential (MP) of the nerve cell change under the action of batrachotoxin?
2. The drug hemicholinium inhibits the reuptake from the synaptic cleft into the presynaptic region of the product of acetylcholine (ACh) hydrolysis—choline. How will the process of synaptic transmission change if hemicholinium is injected into the region of the neuromuscular synapse of skeletal muscle?

Assessment criteria (assessment tool — Situational tasks)

Grade	Assessment criteria
pass	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.
fail	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.

5.2. Description of scales for assessing learning outcomes in the discipline during interim certification

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатор достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.

<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Scale of assessment for interim certification

Grade		Assessment criteria
pass	outstanding	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "outstanding", the knowledge and skills for the relevant competencies have been demonstrated at a level higher than the one set out in the programme.
	excellent	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "excellent",
	very good	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "very good",
	good	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "good",
	satisfactory	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "satisfactory", with at least one competency developed at the "satisfactory" level.
fail	unsatisfactory	At least one competency has been developed at the "unsatisfactory" level.
	poor	At least one competency has been developed at the "poor" level.

5.3 Model control assignments or other materials required to assess learning outcomes during the interim certification with the criteria for their assessment:

5.3.1 Model assignments (assessment tool - Control questions) to assess the development of the competency ОПК-10

1. Properties of excitable tissue. Recording examples.
2. Nature of resting potential. Resting potential of nervous and muscle tissue. Their similarities and differences.
3. "Animal electricity" as illustrated by Galvani and Matteucci's experiments.

5.3.2 Model assignments (assessment tool - Control questions) to assess the development of the competency ОПК-5

1. Dependence of the single contraction of skeletal muscle on the strength of stimulation.
2. Propagation of excitation in nerve fiber
3. Classification and physiological properties of synapses.01:44

Assessment criteria (assessment tool — Control questions)

Grade	Assessment criteria
pass	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.
fail	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.

5.3.3 Model assignments (assessment tool - Control questions) to assess the development of the competency ОПК-10

1. A brief review of the history of the development of physiology. Current state of physiological science. Object and methods of research. Experimental method.
2. Physiology of the nerve cell. Conditions of excitation under electrical irritation; law of force - duration; Pflueger's laws; accommodation
3. Contraction of a muscle fiber. Single contraction. Serrated tetanus. Smooth tetanus
4. Conducting pathways and reflexes of the spinal cord. Reciprocal innervation of antagonist muscles. Chemical mediators of excitatory and inhibitory synaptic action. The spinal animal.
5. Features of the structure of the cerebellar cortex and nuclei. Connections of the cerebellum with other parts of the brain. Consequences of cerebellar removal. Mechanism of influence on motor functions. Inhibitory functions of the cerebellum

5.3.4 Model assignments (assessment tool - Control questions) to assess the development of the competency ОПК-5

1. Organism as an open system. The concept of stationary state of an open system. Basic physiological properties of the organism.

2. Basic ideas about the regulation of physiological functions. Humoral and nervous regulation
3. Nerve impulse. Refractory period. Laws of impulse conduction along the nerve
4. Resting potential and the emergence of action potential - the role of Na and K ions in their formation. Propagation of action potential

Assessment criteria (assessment tool — Control questions)

Grade	Assessment criteria
outstanding	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, студент демонстрирует творческий подход к решению нестандартных ситуаций. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, подтверждая теоретический материал практическими примерами. Студент активно работал на практических занятиях. 100% выполнение контрольных экзаменационных заданий.
excellent	Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, подтверждает теоретический материал практическими примерами. Студент активно работал на практических занятиях. Выполнение контрольных экзаменационных заданий на 90% и выше.
very good	Хорошая подготовка. Студент дает ответ на все теоретические вопросы билета, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Студент активно работал на практических занятиях. Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 80 до 90%.
good	В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дает полный ответ на все теоретические вопросы билета, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Допускаются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора. Студент работал на практических занятиях. Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 70 до 80%.
satisfactory	Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Студент посещал практические занятия. Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 50 до 70%.
unsatisfactory	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Студент пропустил большую часть практических занятий. Выполнение контрольных экзаменационных заданий до 50%.
poor	Подготовка абсолютно недостаточная. Студент не отвечает на поставленные вопросы. Студент отсутствовал на большинстве лекций и практических занятий. Выполнение контрольных экзаменационных заданий менее 20 %.

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

Основная литература:

1. Павлов И. П. Физиология. Избранные труды / И. П. Павлов. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2023. - 402 с. - (Антология мысли). - ISBN 978-5-534-12704-1. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=848688&idb=0>.
2. Cardiac physiology: the tutorial / Gorkavaya A. Y., Klimkina T. N., Ivanova A. Y., Poleshchuk T. S. - Владивосток : ТГМУ, 2024. - 96 с. - Книга из коллекции ТГМУ - Медицина. - ISBN 978-5-98301-278-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=898824&idb=0>.
3. Normal physiology : учебник. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 728 с. - ISBN 978-5-9704-7312-2., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=838598&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Ноздрачев А.Д. Нормальная физиология : учебник / Ноздрачев А.Д.; Маслюков П.М. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 1088 с. - ISBN 978-5-9704-7492-1., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=838649&idb=0>.
2. Michele Mazzanti, Author. Mechanisms in Cell Physiology. - Cambridge Scholars Publishing, 2022. - 1 online resource. - ISBN 9781527582491. - ISBN 9781527582484. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=857650&idb=0>.
3. Kseyko D. A. Pathophysiology of Inflammation: study guide for the 3rd year students of the medical faculty specialty 31.05.01 General medicine / Kseyko D. A., Abakumova T. V., Gening S. O. - Ульяновск : УлГУ, 2022. - 56 с. - Книга из коллекции УлГУ - Медицина., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=892955&idb=0>.
4. Normal physiology : учебник. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 728 с. - ISBN 978-5-9704-7312-2., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=838598&idb=0>.
5. Патофизиология = Pathophysiology : лекции, тесты, задачи / Литвицкий П.Ф., Пирожков С.В., Тезиков Е.Б. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=645354&idb=0>.

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

1. Электронные библиотеки (Znaniyum.com, «ЭБС Консультант студента», «Лань»)
2. Научная российская электронная библиотека elibrary.ru
3. Научные базы данных Scopus, Web of Science, BioMed Central
4. Периодика онлайн (Elsevier, Springer)
5. DOAJ-Direktory of Open Access Journals
6. PLOS-Publik Library of Science

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, специализированным оборудованием: Лаборатория практикума по физиологии укомплектована доской, учебной мебелью, переносным мультимедийным оборудованием (экран, проектор, ноутбук), мойкой, электрокимографами - 4 шт., электростимуляторами - 4 шт., усилителем биопотенциалов, динамометром медицинским

электронным ручным, спирометром сухим портативным СПП, микроскопами ЛОМО-Микмед-1 – 6 шт., счетчиками лейкоцитарной формулы крови – 6 шт., электрокардиографом ЭК1Т – 03 М, электрокардиографом 1 канальным Аксион, тонометрами – 4 шт., вилочковыми электродами, инструментами для препарирования, лабораторной посудой, вертикальными миографами, рычажками Энгельмана, полярными переключателями, штативом с зажимом, спектрофотометром СФ-2000, фотометром фотоэлектрическим, экспресс-анализатором частоты пульса Олимп.

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 31.05.01 - General Medicine.

Author(s): Дерюгина Анна Вячеславовна, доктор биологических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Григорьева Наталья Юрьевна, доктор медицинских наук.

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