

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых
заболеваний»
(НИИ КПССЗ)**

«УТВЕРЖДЕНО»

На заседании Ученого Совета
НИИ КПССЗ
Протокол № 4 от 31.03.2023 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор НИИ КПССЗ
академик РАН, профессор
О.Л. Барбараш
03.04.2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
НОРМАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ
Б1.В.ДВ.2 вариативной части программы**

Направление подготовки: 3.3. Медико-биологические науки

Направленность: 3.3.3. Патологическая физиология

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Уровень образовательной программы: Подготовка кадров высшей квалификации

Семестр	Трудоемкость		Лекции (час)	Практические занятия (час)	СР (час)	Форма промежуточного контроля (экзамен / зачет)
	ЗЕ	час				
3	3	108	12	36	60	Зачет
Итого	3	108	12	36	60	Зачет

Кемерово
2023

Организация-разработчик – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» (директор – академик РАН, профессор, д.м.н. О.Л. Барбаран).

Рабочая программа дисциплины «Нормальная физиология» составлена с учетом федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов) по специальности 3.3.3. Патологическая физиология, утвержденных приказом Министерства образования и науки РФ от 20 октября 2021 г. № 951.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании Ученого совета НИИ КПССЗ 31.03.2023 г., Постановление заседания № 4.

Рабочую программу разработали:

Кутихин Антон Геннадьевич – доктор медицинских наук, заведующий лабораторией молекулярной, трансляционной и цифровой медицины НИИ КПССЗ

Рецензенты:

Григорьев Евгений Валерьевич – доктор медицинских наук, профессор, профессор РАН, заместитель директора по научной и лечебной работе НИИ КПССЗ

Груздева Ольга Викторовна – доктор медицинских наук, доцент, профессор РАН, заведующая лабораторией исследований гомеостаза отдела экспериментальной медицины НИИ КПССЗ

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Общие положения.....	4
1.1. Цели и задачи дисциплины	4
1.2. Место дисциплины в ОПОП	4
1.3. Требования к результатам освоения дисциплины	4
1.4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	5
2. Структура и содержание дисциплины.....	5
2.1. Учебно-тематический план дисциплины.....	5
2.2. Содержание дисциплины.....	6
3. Образовательные технологии.....	15
3.1. Виды образовательных технологий.....	15
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины.....	16
4.1. Контрольно-диагностические материалы.....	16
4.2. Примеры оформления контрольно-диагностических материалов.....	26
4.3. Критерии оценок по дисциплине.....	27
5. Информационное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	27
5.1. Информационное обеспечение дисциплины.....	27
5.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	28
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	30
Лист внесения изменений.....	32

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи аспирантуры

Цель программы: подготовка научных и научно-педагогических кадров как в области медицинских наук, медицинской промышленности, профессионального образования медицинского профиля, так и в области физиологии.

Задачи программы:

- формирование специальных знаний по современной физиологии;
- освоение современных технологий профессиональной, научной, педагогической деятельности, необходимых для практической работы в различных областях здравоохранения, в научной сфере и высшей школе;
- обеспечение личностно-профессионального роста аспиранта, необходимого для его самореализации как специалиста.

1.2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Нормальная физиология» относится к образовательному компоненту «Дисциплины (модули)» программы аспирантуры по специальности 3.3.3. Патологическая физиология.

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Нормальная физиология» аспирант должен:

Знать:

- о месте физиологии в системе естественных наук;
- основные принципы функционирования физиологических систем организма, важнейшие экспериментальные подходы к изучению физиологических процессов на разных уровнях организации (от субклеточного до организменного);
- ключевые характеристики нервной и гуморальной регуляции физиологических функций;
- особенности важнейших физиологических концепций ведущих отечественных и зарубежных физиологов и научных школ;

Уметь:

- собирать, анализировать и интерпретировать научную литературу;
- работать с современным оборудованием, владеть техникой физиологического эксперимента;
- излагать в устной и письменной форме результаты своего исследования и аргументировано отстаивать свою точку зрения в дискуссии, владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения научной информации.

Владеть:

- основными навыками и методами экспериментальных исследований;
- планировать задачи и осуществлять методы физиологических исследований в соответствии с поставленной целью;
- основными навыками и методами экспериментальных исследований;
- способностью к постановке задач и планированию научного исследования по выполнению поставленных задач;
- необходимым уровнем компетенции преподавателя ВУЗа.

1.4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость всего		Семестр
	В зачетных единицах (ЗЕ)	В академических часах (ч)	3 Трудоемкость по семестрам (ч)
Аудиторная работа, в том числе:	3	108	108
Лекции (Л)		12	12
Практические занятия (П)		36	36
Самостоятельная работа (СР)		60	60
Промежуточная аттестация			
Экзамен / зачет			
ИТОГО	3	108	108

2. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) «Нормальная физиология» составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№ п/п	Наименование дисциплины (модулей), тем, элементов и т.д.
1.	РАЗДЕЛ 1. Общая патофизиология
1.1	Тема 1. Физиология возбудимых тканей
1.2.	Тема 2. Физиология внутренней среды организма
1.3.	Тема 3. Физиология дыхания
1.4.	Тема 4. Физиология кровообращения
1.5.	Тема 5. Физиология пищеварения
1.6.	Тема 6. Физиология обмена веществ и энергии. Терморегуляция
1.7.	Тема 7. Физиология выделения
1.8.	Тема 8. Физиология эндокринной системы
1.9.	Тема 9. Физиология центральной нервной системы и вегетативной нервной системы
1.10.	Тема 10. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем

2.1. Учебно-тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы		
				Аудиторные часы		СР
				Л	ПЗ	
1.1.	Тема 1. Физиология возбудимых тканей	3	6	2	4	6
1.2.	Тема 2. Физиология внутренней среды организма	3	8	1	4	6
1.3.	Тема 3. Физиология дыхания	3	7	1	3	6
1.4.	Тема 4. Физиология кровообращения	3	4	2	4	6
1.5.	Тема 5. Физиология пищеварения	3	4	1	3	6
1.6.	Тема 6. Физиология обмена веществ и энергии. Терморегуляция	3	8	1	4	6
1.7.	Тема 7. Физиология выделения	3	7	1	3	6

1.8.	Тема 8. Физиология эндокринной системы	3	4	1	3	6
1.9.	Тема 9. Физиология центральной нервной системы и вегетативной нервной системы	3	4	1	4	6
1.10.	Тема 10. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем	3	8	1	4	6
	ИТОГО		108	12	36	60

2.2. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1.1	Тема 1. Физиология возбудимых тканей	<p>Характеристика возбудимых тканей и законы раздражения Зависимость ответной реакции ткани от силы раздражителя и временных параметров его действия на ткань. Механизм возникновения биопотенциалов. Современные представления о мембранной теории происхождения потенциала покоя и потенциала действия. Мембранные поры и проницаемость. Калий-натриевый насос. Роль ионов кальция в генерации потенциала действия.</p> <p>Физиология нервной ткани. Синапс Функциональное значение нервных волокон, особенности строения и физиологические свойства. Проведение нервного импульса. Функциональная лабильность нервной ткани. Учение Введенского. Ухтомского о парабнозе. Строение и физиология нервно-мышечного синапса. Синапсы с электрической передачей возбуждения.</p> <p>Механизм синаптической передачи возбуждения Механизм освобождения медиаторов. Возбуждающий постсинаптический потенциал. Возникновение импульса и интеграция возбуждения в постсинаптической мембране.</p> <p>Физиология мышц Физиологические свойства скелетных мышц и мышечных волокон. Строение мышечного волокна. Возбуждение мышечного волокна. Передача возбуждения к сократительному аппарату. Механохимия мышечного сокращения и его энергетика.</p>
1.2.	Тема 2. Физиология внутренней среды организма	<p>Гомеостаз Основные физиологические константы жидкостей внутренней среды организма (кровь, лимфа, тканевая жидкость) и саморегуляторные механизмы поддержания этих констант. Гомеостаз. Гомеокинез. Общие принципы, лежащие в основе функциональных систем поддержания гомеостаза во внутренней среде организма</p> <p>Физиология крови Количество и состав крови человека. Состав плазмы. Роль отдельных ее компонентов в обеспечении</p>

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
		<p>гомеостатической функции крови. Строение и физиологические функции эритроцитов. Физиология эритропоэза и разрушения эритроцитов. Понятие об эритропоэзе и его нервно-гуморальной регуляции. Лейкоцит, его структура. Лейкоцитоз и его регуляция. Физиологические свойства и функции отдельных видов лейкоцитов. Лейкоцитарная формула крови. Современные представления о системах и механизмах свертывания и противосвертывания крови и их регуляция. Защитная функция крови и понятие о клеточном и гуморальном иммунитете.</p> <p>Регуляция кроветворения Роль первичных и гуморальных механизмов в регуляции кроветворения и перераспределения элементов крови. Роль селезенки, печени, костного мозга, желудочно-кишечного тракта в механизмах кроветворения, кроветворения и депонирования крови. Вязкость крови и факторы ее определяющие.</p> <p>Функциональное значение крови Функция крови. Понятие о функциональных депо крови. Состав и значение лимфы. Лимфообразование. Лимфатическая система и лимфообращение.</p>
1.3.	Тема 3. Физиология дыхания	<p>Биомеханика дыхания Физиологические основы, растяжимость легких, эластическое сопротивление дыханию. Внутриплевральное отрицательное давление и его значение. Работа дыхательных мышц.</p> <p>Вентиляция легких Вентиляция легких, легочные объемы и емкости. Негомогенность регионарной легочной вентиляции и кровотока. Динамические показатели дыхания. Состав и свойства альвеолярного воздуха. Сурфактанты и их роль для альвеолярных процессов газообмена в альвеолах.</p> <p>Диффузия газов в легких Транспорт O_2 и CO_2 кровью. Газообмен между легкими и кровью, кровью и тканями. Рефлексы рецепторов легких, верхних дыхательных путей, дыхательных мышц, хеморецепторов сосудов и мозга, обеспечивающих регуляцию дыхания. Роль блуждающего нерва в дыхании. Саморегуляция вдоха и выдоха.</p> <p>Развитие представлений о дыхательном центре Нейронная организация дыхательного центра. Дыхательный центр как многоуровневая организация. Автоматия дыхательного центра. Механизм первого вдоха. Регуляция дыхания при мышечной работе. Дыхание при гипоксии и гипероксии. Характеристика понятий диспноэ</p>

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
		(гиперинное) и апное. Взаимосвязь дыхания с другими системами в организме.
1.4.	Тема 4. Физиология кровообращения	<p>Значение кровообращения для организма Развитие учения о кровообращении. Общий план строения аппарата кровообращения и закономерности, которым оно подчиняется. Основные законы гидродинамики, применение их для объяснения закономерностей движения крови в сосудах. Закон Пуазейля. Ламинарный и турбулентный ток жидкостей.</p> <p>Строение и дифференциация сосудов Давление в различных отделах сосудистого русла. Пульсовое давление. Микроциркуляция. Строение и функция капиллярного русла. Транскапиллярный обмен. Особенности регионарной ангиоархитектоники капиллярного русла. Резистивные и емкостные сосуды. Механизмы регуляции сосудистого тонуса. Базальный тонус сосудов и его нервная и гуморальная регуляция. Сосудосуживающие и сосудорасширяющие нервы. Рабочая и реактивная гиперемия. Регуляция объема циркулирующей крови.</p> <p>Функциональные особенности коронарного, мозгового, легочного, портального, почечного, печеночного, кожного кровообращения</p> <p>Строение сердца и его роль в кровообращении. Нагнетательная функция сердца. «Закон сердца» Старлинга и современные дополнения к нему. Внешняя работа сердца и ее эффективность. Строение и физиология сердечной мышцы. Инотропное состояние сердечной мышцы, его показатели (индексы), роль кальция, катехоламинов. Современные представления о механизме электромеханического сопряжения. Лестница Боудича, постэктрасистолическая потенциация, электростимуляция сердца. Мембранный потенциал и потенциал действия сердечной мышцы. Пейсмекерный потенциал. Проводящая система сердца. Понятие об адренергических образованиях сердца. Ритмическая активность различных отделов сердца. Электрокардиография. Векторный анализ электрокардиограммы. Значение структурных и функциональных особенностей сердечной мышцы для деятельности сердца, как единого целого. Нервная и гуморальная регуляция деятельности сердца.</p> <p>Сердечно-сосудистый центр продолговатого мозга и спинальные вегетативные нейроны: их связь. Тоническая активность сердечно-сосудистого центра</p>

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
		<p>продолговатого мозга. Роль высших отделов центральной нервной системы и кортико-гипоталамических механизмов в регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы. Рефлексогенные зоны сердечно-сосудистой системы, их роль в поддержании артериального давления. Рефлекторные влияния на сердечно-сосудистую систему.</p> <p>Проблема саморегуляции кровяного давления. Изменения деятельности сердечно-сосудистой системы при физических и эмоциональных напряжениях, экстремальных состояниях. Функциональные методы оценки тренированности сердечно-сосудистой системы.</p>
1.5.	<p>Тема 5. Физиология пищеварения</p>	<p>Питание и регулирующие системы организма. Функциональная система, определяющая уровень питательных веществ в организме. Физиологические основы голода, аппетита и насыщения. Биологически активные вещества желудочно-кишечного тракта (система АРИД) и их роль в регуляции пищеварения. Сенсорное и метаболическое насыщение. Пищевой центр.</p> <p>Пищеварительный тракт и функциональное значение его частей в процессе пищеварения. Пищеварение в полости рта. Состав слюны, значение ее составных частей. Механизм секреции слюны. Регуляция слюноотделения. Механические процессы в ротовой полости. Пищевод и его функция.</p> <p>Пищеварение в полости желудка. Состав желудочного сока и значение его компонентов (ферменты, соляная кислота, слизь). Первые и гуморальные механизмы возбуждения и торможения желудочной секреции. Фазы желудочной секреции. Двигательная деятельность желудка, современные методы ее исследования, типы сокращений, регуляция двигательной деятельности желудка. Взаимосвязь моторики желудка и сокоотделения. Эвакуация содержимого желудка.</p> <p>Секреторная функция поджелудочной железы. Состав поджелудочного сока и значение его компонентов для пищеварения. Механизмы регуляции секреторной деятельности поджелудочной железы. Образование и выделение желчи. Значение желчи в процессах пищеварения. Механизмы образования желчи. Регуляция желчеобразования и желчевыделения. Пищеварение в 12-перстной кишке.</p> <p>Пищеварение в тонкой и толстой кишке. Состав и свойства кишечного сока. Кишечный химус, его свойства. Регуляция деятельности желез</p>

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
		<p>кишечника. Полостное и мембранное (пристеночное) пищеварение, общая характеристика, значение их в пищеварении и всасывании. Двигательная деятельность тонкого кишечника. Виды сокращения тонких кишок. Регуляция двигательной деятельности кишок. Особенности пищеварения в толстой кишке. Физиология всасывания. Механизмы всасывания. Особенности всасывания белков, жиров, углеводов, воды и солей. Регуляция всасывания. Физиологическое значение бактериальной флоры в толстых кишках. Барьерная роль печени.</p>
1.6.	<p>Тема 6. Физиология обмена веществ и энергии. Терморегуляция</p>	<p>Энергетический обмен организма в покое Факторы влияющие на основной обмен. Дыхательный коэффициент и его изменения. Специфическое динамическое действие пищи на обмен. Физиологические принципы компенсации энергетических и пластических затрат (основы рационального питания). Температурная топография организма человека, ее величина и колебания. Представление о «ядре» и «оболочке». Физиологические механизмы поддержания относительного постоянства температуры.</p> <p>Механизмы теплообразования и теплоотдачи Химическая и физическая терморегуляция. Саморегуляция температуры тела. Нервные и гуморальные механизмы их регуляции. Адаптация организма к низким и высоким температурам окружающей среды. Механизмы терморегуляции при физической работе различной тяжести. Значение сосудистых реакций в терморегуляции. Роль потоотделения и дыхания в отдаче тепла.</p>
1.7.	<p>Тема 7. Физиология выделения</p>	<p>Выделение как одна из функций, обеспечивающих постоянство внутренней среды организма. Почки, их строение и выделительная функция. Нефрон как функциональная единица почки. Особенности почечного кровообращения, современные представления о механизмах мочеобразования. Клубочковая фильтрация. Канальцевая реабсорбция и секреция. Методы оценки величины фильтрации, реабсорбции и секреции. Коэффициент очищения и его определение. Роль почек в выделительной функции и поддержании осмотического давления, кислотно-щелочного равновесия, водного баланса, минерального и органического состава внутренней среды.</p> <p>Современные представления о нейрогуморальных механизмах регуляции выделительной и гомеостатической функции почек. Олигурия и анурия. Ренин-ангиотензиновая система</p>

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
		<p>и кровяное давление. Механизмы саморегуляции осмотического давления Жажда и солевой аппетит. Экскреторная функция кожи и потовых желез. Потоотделение. Экскреторная функция печени, легких и желудочно-кишечного тракта.</p>
1.8.	Тема 8. Физиология эндокринной системы	<p>Гуморальная регуляция функций Биологически активные вещества, определяющие гуморальную регуляцию. Гормональная регуляция. Источники синтеза гормонов. Химическая классификация гормонов. Современные представления о механизмах взаимодействия гормонов с клетками-мишенями. Центральные и периферические механизмы регуляции функций желез внутренней секреции. Особенности эндокринной регуляции физиологических функций Современные представления о единстве первой и эндокринной регуляции, нейросекреция. Эндокринная функция передней и задней долей гипофиза. Гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая система. Щитовидная железа и ее гормональная функция. Роль передней доли гипофиза в регуляции функций щитовидной железы. Железы внутренней секреции Паращитовидные железы и их роль в кальциевой обмене. Поджелудочная железа и ее гормональная функция. Значение инсулина в углеводной обмене. Эндокринная функция надпочечников. Адреналин, кортикостерон, их природа и физиологическое значение. Половые железы и их функция, участие эндокринных желез в регуляции пластических, энергетических и гомеостатических процессов в организме. Участие эндокринных желез в адаптации организма к нагрузкам, в том числе к экстремальным. Участие эндокринных желез в обеспечении репродуктивной функции организма.</p>
1.9.	Тема 9. Физиология центральной нервной системы и вегетативной нервной системы	<p>Анатомические особенности строения отделов вегетативной нервной системы Понятие о метасимпатической системе. Высшие отделы представительства вегетативной нервной системы. Роль ретикулярной формации, мозжечка и коры больших полушарий в регуляции деятельности вегетативной нервной системы. Лимбические структуры мозга и их роль в регуляции вегетативных функций. Свойства вегетативных ганглиев. Медиаторы и рецептивные субстанции пре- и постганглионарных отделов. Физиологическая роль вегетативной нервной системы в регуляции функций</p>

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
		<p>организма. Вегетативные центральные и периферические рефлексы Синергизм и относительный антагонизм в деятельности отделов вегетативной нервной системы (на примере регуляции сердца, желудочно-кишечного тракта) Адаптационно-трофическое влияние вегетативной нервной системы (Л.А. Орбели).</p> <p>Основные этапы эволюции нервной системы Рефлекторный принцип деятельности ЦНС. Рефлекторная дуга как структурная основа рефлекса. Интеграция нейроэндокринной и иммунной систем. Принципы обратной связи в деятельности нервной системы.</p> <p>Нейрон как структурная единица ЦНС Конвергентные, дивергентные и кольцевые нейронные цепи ЦНС. Нейрон как функциональная единица ЦНС. Механизм синаптической передачи ЦНС. Характеристика пресинаптических и постсинаптических процессов, трансмембранные ионные токи, место возникновения потенциала действия в нейроне. Особенности синаптической передачи возбуждения и проведения возбуждения по нейронным путям ЦНС. Медиаторы ЦНС, явления одностороннего проведения возбуждения, трансформация ритма возбуждения. Пространственная и временная суммация возбуждения.</p> <p>Центральное торможение (И.М. Сеченов) Основные формы центрального торможения. Функциональное значение тормозных процессов. Тормозные нейронные цепи. Современные представления о механизмах центрального торможения. Общие принципы координационной деятельности ЦНС. Принципы реципрокности (Н.Е. Веденский, Ч. Шеррингтон), принцип доминанты (А.А. Ухтомский). Современные представления об интегративной деятельности ЦНС. Нейрогенез в развивающемся и зрелом мозге. Экспериментальные условнорефлекторные и электрофизические методы изучения функций ЦНС.</p> <p>Частная физиология ЦНС Вегетативные центры. Бульбарный отдел ретикулярной формации, ее нисходящие и восходящие влияния. Значение ретикулярных механизмов в поддержании состояния бодрствования. Тонус сосудо-двигательного центра. Роль среднего мозга в локомоторных функциях организма, участие среднего мозга в осуществлении зрительных и слуховых рефлексов. Мозжечково-спинальные и мозжечково-корковые</p>

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
		<p>взаимоотношения. Участие в регуляции двигательных и вегетативных функций. Роль в регуляции движений и тонуса скелетной мускулатуры. Специфические и неспецифические ядра таламуса. Реакция вовлечения. Взаимодействие между неспецифическими ядрами таламуса и ретикулярной формацией. Релейная функция таламических ядер. Роль таламуса в механизмах формирования боли. Участие гипоталамуса в регуляции вегетативных функций целого организма. Роль гипоталамуса в формировании мотиваций и эмоций. Лимбическая система и ее участие в формировании целостных поведенческих реакций организма. Строение, афферентные, эфферентные связи и функциональные свойства. Миндалевидный комплекс, перегородка, гиппокамп и их свойства. Роль лимбических структур мозга в механизме эмоций. Особенности строения различных ее отделов.</p>
1.10.	<p>Тема 10. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем</p>	<p>Сенсорные процессы как форма отражения объективной реальности мира. Понятие о функциональной мобильности рецепторов Понятие о рецепторах и анализаторах. Общие принципы функциональной организации сенсорных систем. Общая физиология рецепторов. Классификация. Общие преобразования сигналов в рецепторах. Свойства рецепторного потенциала. Импульсная активность. Адаптация, афферентная регуляция. Понятие о разностном и абсолютном порогах. Периферическое кодирование. Направленная чувствительность. Рецептивные поля. Физиология анализаторов <i>Физиология основных типов кожных рецепторов, статическая и динамическая механорецепция.</i> Температурная и болевая чувствительность, лемнсковые пути проведения и переработки кожной информации. Спино-таламическая система. Подкорковые и корковые центры соматической чувствительности. Кожный анализатор, его структура и функции. <i>Рецепторы вестибулярного аппарата.</i> Функция вестибулярных ядер продолговатого мозга. Вестибулярный контроль спинальных рефлексов. Вестибуло-мозжечковые функциональные отношения. Вестибуло-вегетативные рефлексы. Вестибуло-окуломоторные реакции, вестибулярной анализатор, его структура и функции. <i>Физические характеристики звуковых сигналов.</i> Пространственный слух. Звуковой анализатор, его структура и функции.</p>

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
		<p><i>Глаз и его вспомогательный аппарат.</i> Фоторецепция. Построение изображения на сетчатке. Аккомодация глаза.</p> <p><i>Сенсорная система опорно-двигательного аппарата.</i> Рецепторы мышц и сухожилий. Саморегуляция мышечного тонуса.</p> <p><i>Проприоцептивный анализатор, его структура и функции.</i> Восприятие запахов, рефлекторная регуляция обонятельной чувствительности. Обонятельная адаптация. Восприятие смеси запахов. Классификация запахов. Качество запахов и свойства молекул пахучих веществ.</p> <p><i>Строение вкусовых рецепторов и центральных отделов вкусовой системы.</i> Основные характеристики вкусовой системы. Теория вкусовой рецепции. Вкус и обоняние, современные представления о механизмах деятельности вкусовых рецепторов. Вкусовой анализатор, его структура и функции.</p> <p><i>Интероцептивный анализатор.</i> Интерорецепторы различных внутренних органов. Периферический и проводниковый отделы системы. Подкорковый и корковый отделы интероцептивного анализатора. Взаимодействие между экстеро- и интерорецепторами</p> <p><i>Истоки учения И.П. Павлова о высшей нервной деятельности.</i> Сложные безусловные рефлексы (инстинкты). Их биологическое значение, механизмы инстинктивного поведения. Условный рефлекс как форма приспособления организма к меняющимся условиям существования. Классификация условных рефлексов. Механизмы образования условных рефлексов. Современные теории о месте и механизмах замыкания условного рефлекса. Рефлекторная дуга условного рефлекса. Гипотеза конвергентного замыкания условного рефлекса. Процессы торможения в коре больших полушарий. Безусловное (внешнее) и условное (внутреннее) торможение. Виды внутреннего торможения. Теория условного торможения. Движение и взаимодействие процессов возбуждения и торможения в коре больших полушарий. Аналитико-синтетическая деятельность коры головного мозга. Динамический стереотип. Закон силовых отношений в высшей нервной деятельности. Фазовые явления в коре больших полушарий. Современные представления о клеточных и синаптических механизмах условного рефлекса.</p>

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
		<p><i>Типы высшей нервной деятельности.</i> Классификация и характеристика типов ВНД. Изучение типологических особенностей ВНД человека. Представление о первой и второй сигнальных системах (И.П. Павлов). Слово как «сигнал сигналов». Развитие абстрактного мышления у человека.</p> <p><i>Память и ее значение в формировании целостных приспособительных реакций.</i> Виды памяти. Современные представления о механизмах памяти. Мотивация как компонент целостной поведенческой реакции. Классификация мотиваций. Мотивации и эмоции. Эмоции как компонент целостных поведенческих реакций, их биологическая роль. Теории эмоций.</p> <p><i>Системная организация поведенческих актов.</i> Системная архитектура целенаправленного поведенческого акта П.К. Анохин/. Особенности высшей нервной деятельности на отдельных этапах онтогенетического и филогенетического развития. Теория системогенеза. Развитие нервной деятельности в онтогенезе человека.</p>

3. Образовательные технологии

3.1. Виды образовательных технологий

Изучение дисциплины «Патологическая физиология» проводится в виде аудиторных занятий (лекций, практических занятий) и самостоятельной работы аспирантов. Основное учебное время выделяется на семинарские занятия и самостоятельную работу обучающихся. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение. Каждый обучающийся обеспечивается доступом к библиотечным фондам Института и доступом к сети Интернет (компьютерный класс).

Лекции – визуализация. Лекционные занятия проводятся в лекционной аудитории. Все лекции читаются с использованием мультимедийного сопровождения и подготовлены с использованием программы Microsoft Power Point. Все лекции содержат графические файлы, иллюстрации. Каждая лекция может быть дополнена, по мере необходимости проводится актуализация представляемого в лекции материала. Лекции хранятся на электронных носителях.

Семинарские занятия. Проводятся в учебных комнатах. Для семинарских занятий используются методические материалы на электронных носителях, ситуационные задачи и тестовые задания в формате Microsoft Word и Microsoft Excel.

В образовательном процессе используются:

Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, объективного контроля и мониторинга знаний обучающихся: обучающие компьютерные программы, тестирование.

Лекция – визуализация — это лекция, представляющая собой подачу лекционного материала с помощью технических средств обучения (аудио- и/или видеотехники). Основной целью лекции-визуализации является формирование у

обучающихся профессионального мышления через восприятие устной и письменной информации, преобразованной в визуальную форму.

Case-study – анализ реальных случаев, имевших место в практике, и поиск вариантов лучших решений возникших проблем.

Опережающая самостоятельная работа – изучение ординаторами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.

Метод дискуссии – представляет собой «вышедшую из берегов» эвристическую беседу. Смысл данного метода состоит в обмене взглядами по конкретной проблеме. Это активный метод, позволяющий научиться отстаивать свое мнение и слушать других.

Семинар – конвергенция – на котором все участники в активной форме включаются в работу. Создается ситуация интеграции обучающихся вокруг обсуждаемой проблемы занятия.

Метод «мозговой атаки» - метод заключается в поиске ответа специалистов на сложную проблему посредством интенсивных высказываний всевозможных приходящих в голову идей, догадок, предположений, случайных аналогий. Метод мозговой атаки может быть использован, когда ставится цель убедить обучаемых в трудности разрешения какой-либо проблемы.

4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию.

Текущий контроль используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) аспиранта.

Промежуточная аттестация проводится в целях оценки освоения рабочей программы, в том числе отдельной части или всего объема учебной дисциплины (модуля), практик, проводимой в формах, определенных учебным планом, и в порядке, установленном НИИ КПССЗ.

Фонды оценочных средств (оценочные материалы) являются полными отображениями требований ФГОТ по данному направлению, соответствуют целям и задачам программы аспирантуры и её учебному плану.

Фонды оценочных средств включают в себя:

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и опыта деятельности в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и опыта деятельности.

При разработке оценочных средств учитываются все виды связей между знаниями и умениями, позволяющие установить уровень сформированных у аспирантов компетенций по видам деятельности и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности.

Формирование оценочных средств предусматривает оценку способности аспирантов к творческой деятельности, их готовности вести поиск решения новых задач, связанных с недостаточностью конкретных специальных знаний и отсутствием обобщенных алгоритмов профессионального поведения.

4.1. Контрольно-диагностические материалы

Перечень тем рефератов

1. Основные функции возбудимых клеток.
2. Вегетативная нервная система, ее роль в поддержании гомеостаза. Вегетативные расстройства, возникающие вследствие поражения центральных отделов ВНС.
3. Гормональная регуляция процессов развития.
4. Нейромедиаторные системы (НМС) мозга.

5. Трансплантационный иммунитет.
6. Антипсихотические средства (нейролептики).
7. Значение физической культуры для развития нервной системы и высшей нервной деятельности.
8. Электрофизиологическая активность мозга у экстра- и интровертов.
9. Возрастные изменения органа зрения.
10. Роль аквапоринов в обеспечении физиологических функций
11. Современные представления о механизмах автоматии сердца.
12. Регенерация нервных волокон.
13. Кровоток в коронарных и церебральных сосудах и особенности его регуляции.
14. Изменения функций сердечно-сосудистой системы при перемене положения тела в пространстве. Влияние гравитации на кровоток.
15. Дыхание в особых условиях (гипо- и гипербарических).
16. Регуляция массы тела. Механизмы регуляции энергетического обмена у детей и взрослых.
17. Принципы здорового питания. Диетотерапия.
18. Физиологические механизмы формирования алкогольной зависимости и физиологические основы ее профилактики.
19. Физиологические основы профилактики повреждения органа слуха.
20. Нейрогуморальные механизмы регуляции пищевого поведения.
21. Нейрофизиологические основы сознания. Изменение сознания при действии факторов внешней среды, нарушении гомеостаза.
22. Пространство и время как факторы организации поведения.
23. Роль мотиваций и эмоций в нарушении высшей нервной деятельности.
24. Сон, сновидения, гипноз- специальные состояния мозга.
25. Сознательное и бессознательное с позиций учения о ВНД.
26. Эмоции: эмоциональные состояния и эмоциональные реакции.
27. Представление об адаптации в современных теориях эволюции.
28. Тип суточной работоспособности: «жаворонки», «совы» и «голуби». Их характеристики.
29. Популяционное здоровье, понятие, критерии. Наследственные заболевания.
30. Функциональная и анатомическая асимметрия полушарий мозга человека.
31. Методы исследования функционального состояния жевательных мышц.
32. Восприятие и классификация запахов.
33. Нейрофизиология: как рождается движение.
34. Эпиграммы: история открытий, стоящие проблемы.
35. Нейрофизиологические особенности организации движений у леворуких.
36. Вспомогательный аппарат мышц.
37. Пища как фактор внешней среды.
38. Возрастные особенности органов мочевыделительной системы.
39. Эндокринные железы экто- и энтодермального происхождения.
40. Поджелудочная железа и ее влияние на углеводный обмен.
41. Соединительнотканый каркас сердца.
42. Закономерности распределения артерий в теле человека.
43. Кровообращение плода и его изменения после рождения.
44. Возрастные особенности красного костного мозга.
45. Сегментарный и проводниковый аппарат спинного мозга.
46. Локализация центров в коре головного мозга.
47. Особенности иннервации головы и шеи.
48. Изменение строения позвоночника у лиц различных профессий. Сколиоз.
49. Развитие костей. Виды окостенения. Ядра окостенения и сроки их появления в различных костях скелета.
50. Нейрофизиология архипалсокортекса.

51. Гишпокамп и эпилепсия.
52. Стресс и гипоталамо-гипофизарная система организма.
53. Методы физиологических исследований.
54. Возрастные особенности репродуктивной системы.
55. Значение опорно-двигательного аппарата на различных этапах его развития.
56. Виды рецепторов и синапсов. Особенности их развития в онтогенезе.
57. Возрастной аспект формирования анализаторной системы. Значение зрения и слуха для развития речи.
58. Учение о постоянстве внутренней среды организма (К. Бернар). Гомеостаз и определяющие его факторы (У. Кеннон).
59. Влияние среды и наследственных факторов на рост и развитие ребенка.
60. Системогенез как общая закономерность развития ребенка в эмбриональном и постнатальном развитии.
61. Особенности репродуктивного здоровья женщины и мужчины. Половые циклы.
62. Современные представления о стволовых клетках. Виды стволовых клеток и их применение в медицине.
63. Понятие о хронобиологии. Биоритмы: физиологические и экологические.
64. Адаптация и стресс. Нейрогуморальные механизмы регуляции функций организма и процесс адаптации.
65. Влияние монотонной деятельности на организм человека. Борьба с последствиями монотонной деятельности.
66. Характеристика ранних этапов развития человека.
67. Медиаторная передача в центральных синапсах, возбуждающие и тормозные синапсы.
68. Значение транспорта гормонов в связанном состоянии.
69. Нейрогуморальные механизмы голода и насыщения.
70. Современные методы исследования головного мозга и поведения.

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Ультраструктура биологической мембраны. Основные функции биологических мембран.
2. Транспортная функция мембраны. Общие представления о перемещении веществ через мембрану (виды пассивного и активного транспорта).
3. Ионные каналы в мембранах клеток, общие представления о структуре, классификации по управляемости и избирательности (селективности).
4. Представление о строении и функционировании потенциал зависимых ионных каналов, их виды и механизм работы. Общие представления о блокаторах ионных каналов.
5. Представления о функционировании ионных насосов на примере Ca^{2+} АТФ-азы мышц.
6. Понятия раздражимость и возбудимость, возбудимые и невозбудимые ткани. Виды и характеристика раздражителей.
7. Закон силы-длительности. Закон градиента нарастания силы раздражителя. Законы силы и «все или ничего»
8. Мембранный потенциал покоя: понятие, механизм формирования, факторы, определяющие его величину. Распределение ионов относительно мембраны.
9. Локальный ответ, его биоэлектрическое проявление, механизм возникновения, общие характеристики, значение и отличия от потенциала действия. Понятия «критического уровня деполяризации» и «порогового потенциала».
10. Потенциал действия (ПД): механизм его возникновения, схема ПД (фазы) и следовые явления, параметры ПД, значение.

11. Фазовые изменения возбудимости ткани во время ее возбуждения (график в сопоставлении с фазами ПД), механизм их развития. Изменения возбудимости при электротоническом изменении мембранного потенциала.
12. Критерии возбудимости ткани. Явление аккомодации возбудимой ткани. Параметры возбудимости ткани: пороговая сила (рсобаза), полезное время, хронаксия. Функциональная лабильность ткани, мера лабильности.
13. Первое волокно: функциональное значение отдельных структурных элементов, классификация нервных волокон, механизм проведения возбуждения по миелинизированным и немиелинизированным волокнам, законы проведения возбуждения.
14. Химический синапс, его ультраструктура. Механизм передачи сигнала в химическом синапсе.
15. Механизм возникновения постсинаптического потенциала. Понятие об ионотропных и метаботропных рецепторах.
16. Сравнительная характеристика электрических и химических синапсов. Их физиологические свойства, чувствительность к регуляторным воздействиям.
17. Регуляция синаптической передачи (синаптическое облегчение и синаптическая депрессия). Регуляция высвобождения и обратного захвата нейромедиатора. Пресинаптические рецепторы (ауто- и гетерорецепторы). Способы инактивации нейромедиатора.
18. Понятие о нейромедиаторах и нейромодуляторах.
19. Структура и функционирование электрического синапса.
20. Нервно-мышечный синапс: его структурные элементы и их назначение, механизм передачи сигнала, особенности передачи сигнала в синапсе по сравнению с его проведением в первом волокне.
21. Общие принципы сигнализации: путь передачи сигнала в клетку (представление о рецепторах и внутриклеточных каскадах).
22. Понятие об ионотропных и метаботропных рецепторах. Внутриклеточные рецепторы.
23. G-белки. Функции и виды. Общий принцип активации и белки-мишени.
24. Протеин-киназы и протеин-фосфатазы. Принципы активации-инактивации белков.
25. Представление о рецепторах и внутриклеточных каскадах на примере каскада с участием аденилатциклазы.
26. Формы гуморальной регуляции: местная (аутокринная, изокринная, паракринная) и дистантная. Виды гуморальных регуляторов (нейротрансмиттеры и нейромодуляторы; цитокины; гормоны; тканевые гормоны и метаболиты).
27. Характеристика эндокринной системы: железы внутренней секреции, эндокринная ткань органов, выполняющих другую функцию, и эндокринные клетки, диффузно рассеянные по всему организму.
28. Гипоталамус - нейроэндокринный центр. Афферентные и эфферентные нервные связи. Нейротропные, висцеромоторные и аденогипофизарные гормоны гипоталамуса.
29. Общие свойства гормонов. Классификации гормонов: по химической структуре, по функциональной характеристике, по локализации рецепторов.
30. Жизненный цикл гормонов: синтез, секреция, ритмы секреции, транспорт, взаимодействие с вне- и внутриклеточными рецепторами, физиологический эффект гормонов. Пути инактивации и выведения из организма.
31. Методы оценки состояния эндокринной системы: Методы измерения уровня гормонов. Стимуляционные и супрессивные пробы.
32. Способы регуляции желез внутренней секреции: первичный, гормональный и негормональный. Принцип обратной связи (активность органа мишени и/или концентрация самого гормона) – основной принцип в регуляции деятельности эндокринной системы.

33. Скелетная мышца: функциональное значение отдельных структурных элементов мышечного волокна, понятие о структурной и функциональной единице изолированной мышцы и двигательного аппарата организма, физиологические свойства скелетной мышцы и ее функции.
34. Механизм сокращения и расслабления скелетной мышцы: значение потенциала действия, ионов кальция, тропонина и тропомиозина, актомиозиновых мостиков, АТФ.
35. Типы мышечных сокращений. Одноочное сокращение изолированной мышцы: его фазы, факторы, влияющие на силу сокращения.
36. Энергетическое обеспечение сокращения и расслабления мышц. Коэффициент полезного действия мышцы.
37. Тетаническое сокращение изолированной мышцы: понятие о тетанусе, механизм, факторы, влияющие на величину тетануса, оптимум и пессимум частоты раздражения. Механизм тетануса в естественных условиях. Работа скелетной мышцы, ее утомление.
38. Гладкая мышца: значение для организма, функциональная единица, отличия потенциала покоя и потенциала действия от таковых скелетной мышцы, свойства.
39. Сокращение гладкой мышцы: механизм, источники поступления кальция. Особенности регуляции гладкомышечных сокращений: вегетативные нервы и их медиаторы, гуморальные влияния, миогенные влияния. Факторы, влияющие на активность гладких мышц.
40. Центральная нервная система. Общий план строения ЦНС, структура, отделы и значение и функции. Виды нервных влияний и характеристика нервного типа регуляции.
41. Механизмы торможения нейронов. Виды торможения. Постсинаптическое и пресинаптическое торможение.
42. Взаимодействие процессов возбуждения и торможения в нейроне. Пространственная и временная суммация возбуждательных (ВПСП) и тормозных (ТПСП) потенциалов как основа интегративной деятельности нейрона.
43. Рефлекторный принцип деятельности ЦНС. Определение рефлекса. Рефлекторная дуга, ее составные части. Законы проведения возбуждения по рефлекторной дуге.
44. Нервные центры. Определение и основные свойства: суммация, трансформация ритма, задержка проведения возбуждения, низкая лабильность, высокая утомляемость, тонус, пластичность, зависимость активности от кровоснабжения.
45. Координация функций ЦНС. Иерархическая организация ЦНС. Принцип субординации.
46. Взаимодействие антагонистических функций. Реципрокная иннервация. Принципы общего конечного пути, борьбы за общий конечный путь, фактора силы/значимости. Доминанга, ее определение и свойства.
47. Управление движениями. Общие принципы организации двигательных систем: иерархическая организация (понятие о сегментарных и надсегментарных отделах), прямое управление (пирамидный путь), системы коррекции, обратная связь.
48. Автономная (вегетативная) нервная система, ее организация, парасимпатический и симпатический отделы. Рефлекторные дуги автономной нервной системы и их отличие от соматической. Локализация тел пре- и постганглионарных нейронов, медиаторы и рецепторы пре- и постганглионарных нейронов.
49. Роль гипоталамуса в управлении вегетативной нервной системой. Роль гипоталамуса в управлении эндокринной системой (представление о гипоталамо-гипофизарной системе). Роль гипоталамуса в запуске мотивационного поведения.
50. Основы регуляции висцеральных систем организма. Роль регуляторных пептидов.
51. Основные понятия в физиологии сенсорных систем. Значение сенсорных систем. Общий план строения, основные функции каждого отдела.

52. Виды рецепторов, их классификация и основные свойства. Сенсорное преобразование. Этапы сенсорного преобразования. Особенности генерации ПД в первичных и вторичных рецепторах.
53. Кодирование информации в сенсорных системах. Виды и способы кодирования. Принцип меченой линии. Эфферентный контроль сенсорных систем.
54. Механизмы распознавания знакомых образов. Восприятие цельного образа (гештальта): законы фона и фигуры, постоянства восприятия и трансформации образа. Воспринимаемый образ как продукт синтеза внешних раздражителей и внутреннего опыта. Иллюзии и их причины.
55. Зрительная сенсорная система. Основные структуры глаза и их назначение. Оптическая система глаза. Формирование изображения на сетчатке. Пути зрительной информации.
56. Слуховая сенсорная система. Наружное и среднее ухо. Основные структуры и их назначение. Внутреннее ухо: Строение кортиева органа. Сенсорное преобразование в кортиевом органе. Пути слуховой информации.
57. Вкусовая рецепция. Первичные вкусовые ощущения. Вкусовые пути. Центральный отдел вкусовой системы.
58. Проприоцептивная чувствительность. Основные виды проприорецепторов, их локализация, механизм восприятия. Значение мышечно-суставного чувства для двигательных реакций и их коррекции.
59. Классификация запахов. Обонятельные рецепторы и пути. Центральный отдел обонятельной системы. Физиологическая роль обоняния у человека.
60. Болевая чувствительность. Физиологический смысл боли. Боль как системная реакция организма. Виды боли. Пути ранней и поздней боли. Глубокая и поверхностная боль. Висцеральная боль: особенности, причины, пути проведения. Проекционная и отраженная боли, зоны Захарьина-Геда.
61. Кровь как система, состав и основные физико-химические свойства крови. Кровь как составная часть внутренней среды организма. Основные функции крови, Состав и объем крови. Понятия нормоволемия, гиповолемия, гипертравемия.
62. Эритроциты, форма, размер, функции и их содержание в 1 мкл (1 л) крови. Пластичность эритроцитов и ее значение для тока крови в капиллярах. Скорость оседания эритроцитов, роль белков плазмы. Время жизни эритроцитов. Регуляция продукции эритроцитов. Значение эритропоэтина, витамина В12 и фолиевой кислоты.
63. Лейкоциты, характеристика отдельных видов. Лейкоцитарная формула. Продолжительность жизни и функции отдельных гранулоцитов и агранулоцитов.
64. Первичный (сосудисто-тромбоцитарный) гемостаз. Три этапа. Антиагреганты: блокаторы образования тромбксана А2 и блокаторы пуриновых рецепторов.
65. Коагуляционный гемостаз. Назначение коагуляционного гемостаза и его отличия от сосудисто-тромбоцитарного. Факторы свертывания: их природа и источник образования. Каскадно-ферментативный процесс свертывания крови. Основные фазы свертывания крови. Внешний и внутренний путь и их физиологическая роль.
66. Фибринолитическая и антифибринолитическая системы, их основные компоненты (плазмин, тканевой активатор плазмина; антиактиватор плазминогена I, альфа1-антиплазмин). Действие этих факторов в области тромба и в свободной крови. Распад фибрина до продуктов деградации фибрина. Взаимодействие фибринолитической и антифибринолитической систем.
67. Противосвертывающая система. Антитромбин III и гепарин, ингибитор внешнего пути, протеины C и S. Роль противосвертывающей системы, ее взаимоотношения со свертывающей системой. Факторы предупреждения свертывания крови. Прямые и непрямые антикоагулянты.

68. Общие принципы. Дыхание: определение, значение, 5 этапов дыхательного процесса. Понятие о внешнем дыхании. Конвекционный и диффузионный транспорт в переносе дыхательных газов.
69. Механизмы вдоха и выдоха. Механизм спокойного вдоха и выдоха. Роль инспираторных мышц и эластической тяги легких. Механизм форсированного выдоха. Изменения альвеолярного давления во время вдоха и выдоха.
70. Легочные объемы и емкости. Значение жизненной емкости легких и функциональной остаточной емкости. Мертвое пространство: анатомическое и функциональное, их физиологическое и диагностическое значение. Показатели вентиляции: минутный объем дыхания, альвеолярная вентиляция, максимальная вентиляция легких.
71. Нормальные значения вентиляционно-перфузионного отношения. Гипоксическая вазоконстрикция и ее роль в поддержании вентиляционно-перфузионного отношения. Равномерность вентиляционно-перфузионного отношения, ее значение для нормальной функции внешнего дыхания.
72. Транспорт газов кровью. Общие представления и принципы. Формы содержания газов в жидкостях. Показатели содержания газов в газовых смесях и жидкостях: фракционное содержание газа в смеси, парциальное давление газа в смеси и жидкости, объемная концентрация газа в жидкости. Физический смысл и физиологическое значение этих показателей. Разность парциальных давлений газа как движущая сила диффузии. Связь между парциальным давлением и объемным содержанием газа в жидкости. Сатурационные кривые.
73. Генез дыхательного ритма. Дыхательный центр ствола мозга, его основные компоненты (дорсальная и вентральная группы нейронов, пневмотаксический центр), их связи друг с другом, афферентные входы и эфферентные выходы дыхательного центра. Генез дыхательного ритма при спокойном дыхании: механизм вдоха и смены вдоха выдохом (внутренний контур обратной связи и рефлекс Геринга-Брейера).
74. Регуляция дыхания. Цель регуляции дыхания. Главные гуморальные регуляторы дыхания – $p\text{aO}_2$, $p\text{aCO}_2$, pH. Сравнение гиперкапнии, ацидоза и гипоксии как стимуляторов дыхания. Центральные и периферические хеморецепторы, их локализация. Три типа рецепторов легких и их физиологическая роль. Иннервация периферических хеморецепторов. Опережающая и произвольная регуляция дыхания.
75. Общий план строения кругов кровообращения. Строение сердца: входящие и выходящие сосуды, работа клапанов сердца, их значение. Насосная функция сердца.
76. Сердечный цикл. Давление в камерах сердца в соответствии с состоянием клапанов в разные фазы сердечного цикла. Диаграмма давления и объема крови для желудочков сердца. Понятие о систолическом и минутном объеме.
77. Возбудимость и процесс возбуждения в сердце. Потенциал действия сократительного кардиомиоцита. Ионный механизм формирования отдельных его фаз.
78. Фазовые изменения возбудимости при возбуждении рабочего кардиомиоцита. Значение длительного периода абсолютной рефрактерности.
79. Автоматия. Определение. Современные представления о механизмах автоматии сердца. Мембранные потенциалы пейсмекерной клетки на примере клетки синусного узла. Ионные токи, ответственные за спонтанную диастолическую деполяризацию. Представление об истинном и латентных водителях ритма.
80. Проводимость. Проводящая система сердца, ее структура, свойства и физиологическая роль. Скорость проведения в разных структурах проводящей системы и рабочем миокарде. Последовательность возбуждения структур сердца. Значение проводящей системы для эффективной работы сердца.

81. Сократимость кардиомиоцитов. Морфофизиологические особенности сокращения кардиомиоцитов по сравнению с сокращением скелетной мышцы. Механизмы электромеханического сопряжения в миокарде. Значение кальция для процессов возбуждения, сокращения, расслабления кардиомиоцитов.
82. Регуляция деятельности сердца. Ее задачи и значение. Общие представления и виды интракардиальной и экстракардиальной регуляции работы сердца.
83. Показатели гемодинамики их краткая характеристика. Объем циркулирующей крови (ОЦК). Время полного кругооборота крови. Центральное венозное давление (ЦВД), его значение для деятельности сердца. Кровяное депо. Факторы, препятствующие и способствующие венозному возврату крови.
84. Деление регуляторных процессов системной гемодинамики в зависимости от скорости развития адаптивных процессов. Регуляция по механизму отрицательной обратной связи и опережающая регуляция. Регуляторные механизмы системной гемодинамики кратковременного действия: барорецептивные, хеморецептивные рефлексы, реакция на ишемию ЦНС.
85. Проксимальный каналец. Процессы обязательного транспорта в проксимальном каналце: реабсорбция и секреция. Основные механизмы транспорта в проксимальном каналце. Клубочково-каналцевое равновесие (поддержание постоянства проксимальной реабсорбции).
86. Виды нефронов. Структура и отделы нефрона. Функции разных отделов нефрона. Клубочковая фильтрация и каналцевый транспорт. Виды каналцевого транспорта – реабсорбция и секреция, их соотношение. Обязательный и факультативный каналцевый транспорт, их назначение.
87. Строение почечного тельца. Движущие силы фильтрации. Эффективное фильтрационное давление. Главный фактор, определяемый фильтруемость веществ. Состав и количество ультрафильтрата. Поддержание постоянства СКФ: каналцево-клубочковая обратная связь.
88. Ренин-ангиотензиновая система (ее компоненты и последовательность активации, механизмы стимуляции выработки ренина — макулярный, внутрипочечный барорецепторный, симпатический), связь ренин-ангиотензиновой системы с альдостероном. Прессорный диурез (прессорный натрийурез) Предсердный натрийуретический гормон — место выработки, стимуляторы секреции, эффекты, механизмы действия.
89. Почечный кровоток. Механизмы поддержания постоянства почечного кровотока: (роль ауторегуляции почечных сосудов, юкстагломерулярного комплекса и ренин-ангиотензиновой системы). Юкстагломерулярный комплекс, его локализация и основные компоненты. Механизм работы юкстагломерулярного комплекса.
90. Трансэпителиальный перенос в каналцах почек: 1) между каналцевой жидкостью и интерстицием и 2) между интерстицием и кровью. Межклеточный транспорт между каналцевой жидкостью и интерстицием. Транспорта активный и пассивный. Роль Na^+/K^+ -АТФазы базолатеральной мембраны. Пороговые вещества. Причина существования пороговой концентрации ряда веществ в крови. Важнейшие пороговые вещества.
91. Проксимальный каналец. Процессы обязательного транспорта в проксимальном каналце: реабсорбция и секреция. Основные механизмы транспорта в проксимальном каналце. Клубочково-каналцевое равновесие (поддержание постоянства проксимальной реабсорбции).
92. Внутренняя среда организма, ее основные составляющие Гомеостаз. Значение гомеостаза. Основные показатели состояния внутренней среды - константы внутренней среды. Принципы поддержания констант внутренней среды.
93. Кислотно-щелочное состояние крови. Значение постоянства pH для организма. Диапазон нормальных значений pH и понятие о возможных отклонениях от нормы. Системы, поддерживающие постоянство pH.

94. Принцип работы буферных систем. Состав буферных систем. Буферная емкость. Уравнение Гендерсона—Гассельбаха. Буферные системы организма, их состав и функциональное значение. Особая роль бикарбонатного буфера. Выделительные системы, их функция по поддержанию рН.
95. Кислые и основные вещества, поступающие в кровь, и способы их выведения. Компенсированный и некомпенсированный, респираторный и метаболический (нереспираторный) ацидоз и алкалоз. Показатели КЩР: рН, p_aCO_2 , концентрация бикарбоната, ВВ, ВЕ. Первичные и компенсаторные отклонения этих показателей при изменениях рН крови.
96. Осмос и осмотическое давление. Факторы, определяющие осмотическое давление раствора. Показатели осмотического состояния раствора: осмотическое давление, осмолярность, осмоляльность и тоничность, их связь. Изотонические, гипертонические и гипотонические растворы. Водные пространства организма. Значение осмотического давления для перехода воды через клеточные мембраны. Изменения внеклеточного и внутриклеточного водных пространств при нормотонической, гипотонической и гипертонической дегидратации и гипергидратации.
97. Почечная регуляция концентрации в крови бикарбоната в зависимости от кислотно-щелочного состояния организма. Реабсорбция бикарбоната в проксимальном канальце и образование нового бикарбоната в дистальном канальце. Буферы мочи: фосфатный и аммиачный, их происхождение и значение.
98. Почечная регуляция концентрации в крови калия, кальция и фосфата. Механизмы секреции калия. Почечная регуляция концентрации в крови кальция и фосфата. Механизмы их реабсорбции и секреции и их регуляция. Действие на почки ПГГ и кальцитонина.
99. Общие принципы пищеварения. Назначение пищеварительной системы. Типы пищеварения. Полостное и пристеночное пищеварение. Конвейерный принцип работы ЖКТ. Отделы ЖКТ и их основные функции. Непищеварительные функции ЖКТ. Пищеварительные функции ЖКТ.
100. Моторная функция ЖКТ. Виды моторики и их назначение. Сфинктеры ЖКТ. Роль мышечных клеток ЖКТ, энтеральной нервной системы и экстраорганных вегетативных нервов в формировании и регуляции моторики ЖКТ. Перистальтический рефлекс.
101. Секреторная функция ЖКТ. Общая характеристика желез ЖКТ. Секретируемые вещества. Механизмы и регуляция секреции.
102. Всасывание. Строение всасывающей поверхности ЖКТ. Строение ворсин кишечника. Общие принципы трансэпителиального переноса. Виды транспорта. Место и механизмы всасывания белков, липидов и углеводов. Место и механизмы всасывания воды и электролитов.
103. Регуляция функций ЖКТ. Нервная регуляция: вегетативные нервы и энтеральная нервная система. Интрамуральные сплетения энтеральной нервной системы, их функции. Гуморальная регуляция: эндокринные (гормоны) и паракринные факторы.
104. Основные гормоны ЖКТ (гастроинтестинальные). Представление о диффузной эндокринной системе в желудочно-кишечном тракте.
105. Механизмы формирования состояний голода и насыщения. Роль латеральной и ветромедиальной областей гипоталамуса в регуляции пищевого поведения.
106. Ротовая полость. Состав, количество, функции, механизм образования слюны и регуляция слюнообразования. Приспособительный характер слюноотделения. Условнорефлекторное слюноотделение. Акт глотания: основные структуры, обеспечивающие глотание, последовательность и фазы глотания. Прохождение пищи по глотке и пищеводу.

107. Желудок. Отделы желудка. Основные функции желудка. Роль желудка в депонировании пищи и в формировании химуса. Секреторная функция. Желудочные железы и их секреты. Особенности пилорических желез. Состав желудочного сока. Значение соляной кислоты. Функции компонентов желудочного сока.
108. Поджелудочная железа. Состав, pH и свойства панкреатического сока, действие его ферментов на жиры, белки и углеводы. Активация проферментов. Роль ингибитора трипсина и энтерокиназы. Паренхиматозная и протоковая секреция. Регуляция панкреатической секреции – парасимпатические нервы, секретин, холецистокинин. Фазы панкреатической секреции.
109. Значение обмена веществ и энергии для организма. Ассимиляция и диссимиляция, катаболизм и анаболизм. Соотношение процессов анаболизма и катаболизма в живых системах. Энергетический и пластический обмен, взаимоотношения этих понятий. Питательные вещества (белки, жиры, углеводы) как энергетические и пластические субстраты.
110. Углеводы. Химическая характеристика, источники углеводов и их роль в организме. Обмен углеводов (пути поступления в кровь и выведения из крови). Понятие об углеводном резерве, гликоген. Регуляция обмена углеводов: действие адреналина, глюкокортикоидов, глюкагона, инсулина, СГГ. Понятие о контринсулярных гормонах. Поддержание уровня глюкозы в крови: гипоталамическая и панкреатическая системы.
111. Липиды. Химическая характеристика и классификация липидов. Источники и функции разных липидов в организме. Обмен липидов (пути поступления в кровь и выведения из крови). Особенности жирового обмена, запасы жира. Транспорт липидов: липопротеиды и апопротеины, липазы, системы транспорта липидов. Регуляция обмена липидов: действие адреналина, глюкокортикоидов, инсулина, СГГ, тиреоидных гормонов. Лептин и поддержание массы жировой ткани.
112. Белки. Химическая характеристика. Источники белков в организме, их роль. Потребность в белке. Особенности белкового обмена. Азотистый баланс. Регуляция обмена белков. Действие инсулина, глюкокортикоидов, СГГ, тестостерона, тиреоидных гормонов.
113. Температура тела как результат баланса теплопродукции и теплоотдачи. Роль отдельных органов в теплопродукции. Обязательная и дополнительная теплопродукция. Механизмы увеличения теплопродукции: сократительный и несократительный термогенез. Термогенез у взрослых и новорожденных.
114. Теплоотдача. Характеристика двух тепловых потоков: внутреннего и внешнего. Виды теплоотдачи, их физические и физиологические особенности. Принципиальные отличия испарения от неиспарительных способов теплоотдачи.
115. Терморегуляция в зоне комфорта, при высокой температуре и низкой температуре. Система терморегуляции. Терморегуляторный центр. Температурная уставка. Поведенческие, вегетативные и эндокринные реакции на изменения окружающей температуры. Температурная адаптация и температурная акклиматизация.
116. Классификация безусловных рефлексов. Локализация безусловных рефлексов в ЦНС (центры голода, насыщения, жажды, агрессии, ярости).
117. Механизмы образования временных связей.
118. Иррадиация, концентрация и взаимная индукция торможения и возбуждения.
119. Типы ВНД человека, их физиологическая характеристика.
120. Современные представления о механизмах сна.

4.2. Примеры оформления контрольно-диагностических материалов

ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

1. Что бывает непосредственной причиной, вызывающей гипервентиляцию лёгких в горах?

- А) Стимуляция механорецепторов лёгких
- Б) Стимуляция ирритантных рецепторов
- В) Стимуляция хеморецепторов синокаротидных зон
- Г) Стимуляция центральных хеморецепторов

2. Что называют кислородной ёмкостью крови?

- А) Максимальное количество кислорода, которое может связать кровь при полном насыщении гемоглобина кислородом
- Б) Диффузию кислорода и альвеолярного воздуха в кровь
- В) Часть кислорода, поглощаемого тканями из венозной крови
- Г) Часть кислорода, поглощаемого тканями из артериальной крови

3. Что называют парциальным давлением газа?

- А) Силу, с которой молекулы растворённого газа стремятся выйти в газовую среду
- Б) Величину давления в альвеолах
- В) Давление, приходящееся на одну долю этого газа в газовой смеси
- Г) Величину давления в капиллярах межальвеолярной перегородки

4. Что означает термин «дыхательный коэффициент»?

- А) Отношение количества молекул выделенного CO_2 к количеству молекул поглощённого O_2
- Б) Количество поглощённого и выделенного азота
- В) Количество молекул поглощённого организмом O_2
- Г) Количество молекул выделенного из организма CO_2

5. Что считают самым сильным стимулятором дыхания?

- А) Гипоксию
- Б) Гипокапнию
- В) Гипероксию
- Г) Гиперкапнию

Примеры ситуационных задач

Задача 1. После отборочного тура к международному конкурсу балетных танцев были допущены стажеры и танцевальные пары, имевшие опыт выступления на престижных конкурсах. Перед выступлением в обеих группах возрос уровень адреналина, у некоторых из стажеров в 10 раз.

Вопросы:

- Какое физиологическое и метаболическое действие оказывает адреналин на органы-мишени?
- Как изменяется уровень глюкозы в крови при повышении концентрации адреналина в крови?
- Какой процесс протекает в печени при действии адреналина?
- Как происходит обеспечение энергией сердечной мышцы при сильном эмоциональном стрессе?

Задача 2. Пациент перенес в результате бытовой травмы значительную кровопотерю, которая сопровождалась понижением артериального давления.

Вопросы:

- Действие каких гормонов можно рассматривать как «первую линию защиты» при понижении кровяного давления, вызванного кровопотерей?
- Какие гормоны способствуют восстановлению объема массы крови на поздних сроках после травмы?
- Физиологические эффекты какого из двух гормонов – вазопрессина или альдостерона – развиваются на поздних этапах восстановления уровня кровяного давления?

Задача 3. Пациент получает продолжительное лечение кортизолом по поводу воспалительного процесса. Он обратился к врачу с жалобами на отеки и снижение мышечной массы. При обследовании были выявлены дополнительные данные: повышение уровня глюкозы в крови, повышение кровяного давления.

Вопросы.

- Вследствие каких изменений в мышцах уменьшилась их масса?
- Вследствие каких изменений развилась гипергликемия?
- Каков механизм развития отеков?
- Каков механизм развития гипертензии?

4.3. Критерии оценок по дисциплине

Критерии оценки ответа обучающегося на зачете

Характеристика ответа	Оценка итоговая
Основные практические (и/или лабораторные) работы выполнены, теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы в рамках учебных заданий в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено.	зачтено
Практические (и/или лабораторные) работы выполнены частично, теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы в рамках учебных заданий не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.	Не зачтено

5. Информационное и учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1. Информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)	Количество экземпляров, точек доступа
	ЭБС:	
1	База данных «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.rosmedlib.ru ООО ГК «ГЭОТАР» г. Москва (В рамках Соглашения о сотрудничестве от 15.01.2020г с ГБУЗ «КНМБ» (бессрочный))	по договору, срок оказания услуги с бессрочно
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rusneb.ru (через IP-адрес	по договору с 07.09.2020 по

	учреждения) Договор № 101/НЭБ/6802 от 07.09.2020	07.09.2025г.
3	Справочная Правовая Система КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: локальная сеть вуза ООО «Компания ЛАД-ДВА» Контракт №03391000148220004440001 от 19.12.2022	по договору, срок оказания услуги с 19.12.2022 г. по 25.12.2023 г.
4	БД издательства Wiley [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://onlinelibrary.wiley.com/ - (через IP-адрес учреждения) Сублицензионный доступ «на условиях национальной подписки»	до 31.12.2023
5	БД издательства SpringerNature [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://link.springer.com/ ; http://www.materials.springer.com/ ; https://www.zbmath.org/ ; https://www.nature.com/siteindex ; https://experiments.springernature.com/ ; https://nano.nature.com/ ; ФГБУ «РФФИ» г. Москва Сублицензионный доступ «на условиях национальной подписки»	до 31.12.2023
6	Полнотекстовая коллекция издательства (Elsevier Freedom Collection) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.sciencedirect.com/ - (через IP-адрес учреждения) Сублицензионный доступ «на условиях национальной подписки»	до 31.12.2023
	Интернет-сайты:	
1	https://minzdrav.gov.ru/ Минздрав РФ	неограниченный
2	https://www.who.int/ru Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ)	неограниченный

Периодические издания:

1. Российский физиологический журнал имени И.М. Сеченова
2. Журнал эволюционной биохимии и физиологии
3. Физиология человека
4. Интегративная физиология
5. Успехи физиологических наук
6. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины
7. Молекулярная медицина
8. Тромбоз, гемостаз и реология
9. Сибирский научный медицинский журнал
10. Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины
11. Фундаментальная и клиническая медицина
12. Медицинский академический журнал

5.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр	Число экз., выделяемое библиотекой на данный поток	Число аспирантов на данном потоке
-------	--	------	--	-----------------------------------

А) Основная литература:			
1.	Поздрачев, А. Д. Нормальная физиология : учебник / А. Д. Поздрачев, П. М. Маслоков. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 1088 с. - ISBN 978-5-9704-7492-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970474921.html		
2			
Б) Дополнительная литература:			
1	Камкин, А. Г. Физиология : руководство к экспериментальным работам / Под ред. А. Г. Камкина, И. С. Киселевой - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-1777-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970417775.html		
2	Паточин, Ю. В. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции / Под ред. Ю. В. Паточина, В. А. Ткачука. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2007. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-0495-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970404959.html		
3	Камкин, А. Г. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 1 : учебное пособие / Камкин А. Г. , Киселева И. С. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 408 с. - ISBN 978-5-9704-2418-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424186.htm		
4	Камкин, А. Г. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 2 : учебное пособие / Камкин А. Г. , Киселева И. С. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 448 с. - ISBN 978-5-9704-2419-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424193.html		

6. Материально-техническое обеспечение

1. Аудитории, оборудованные мультимедийными средствами обучения, позволяющими хранить и оперативно загружать цифровые препараты биологических тканей, использовать современные технологии анализа цифровых препаратов биологических тканей (в том числе в режиме «виртуального микроскопа») и инструменты для биоинформатического (*in silico*) анализа, с типовыми наборами экспериментальных протоколов, цифровых препаратов биологических тканей и результатов экспериментов в количестве, позволяющем обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью, индивидуально.

2. Аудитории, оборудованные учебной техникой для освоения базовых технических навыков (пипетирование, центрифугирование, вортирование), позволяющей обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью, индивидуально.

3. Помещения, предусмотренные для экспериментальной работы с различными видами биоматериала (извлеченные из организма лабораторных животных и пациентов биологические ткани, лизаты клеток и тканей, образцы ДНК, РНК и белков), клеточными культурами и лабораторными животными и оснащенные следующим оборудованием для проведения экспериментов:

- ультрацентрифуга;
- гомогенизатор механический для работы с тканями;
- микроцентрифуги для выделения ДНК и базовых лабораторных процедур;
- микроцентрифуга с охлаждением для выделения РНК и белков;
- спектрофотометр для измерения концентраций веществ в микрообъемах;
- система для автоматической денатурации и гибридизации нуклеиновых кислот *in situ*;
- стерильные боксы для проведения полимеразной цепной реакции;
- амплификаторы для проведения обратной транскрипции;
- амплификаторы для проведения ПЦР с флуоресцентной схемой детекции результата в режиме реального времени;
- система гель-документирования;
- капиллярный генетический анализатор для секвенирования ДНК по Сэнгеру;
- система для сухого переноса белка при блоттинге;
- система для гибридизации блотов;
- цифровые сканеры хемилюминесцентных и флуоресцентных блотов;
- проточный цитометр;
- термоблок для иммунопланшет;
- вошер для иммунопланшет;
- микропланшетный спектрофотометр;
- ротационный микротом;
- полуавтоматические криотомы;
- световые микроскопы;
- прямой эпифлуоресцентный микроскоп;
- инвертированный эпифлуоресцентный микроскоп;
- конфокальный микроскоп;
- операционный микроскоп OPMI pico;
- сканирующий электронный микроскоп с модулем для проведения элементного анализа энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии и вакуумным постом для напыления EM ACE200;
- автоматизированный сканирующий микроскоп для цифровой патологии (слайд-сканер);

- система для проведения *in vitro* экспериментов с клеточными культурами в условиях пульсирующего потока;
- анализатор биоимпеданса в реальном времени при культивировании клеток;
- CO₂-инкубаторы с кислородным редуктором для культивирования клеток;
- ламинарные боксы абактериальной воздушной среды для культивирования клеток;
- гидродинамический стенд для испытания функционирования прототипов биопротезов клапанов сердца;
- стенд многоциклового испытания протезов клапанов сердца человека;
- универсальная машина для тестирования механических свойств биоматериалов с термокамерой;
- шлифовально-полировальная машина для подготовки оксидных блоков к микроскопии;
- аппарат для электроспиннинга;
- аппарат для лиофильного высушивания;
- аппарат для обеспечения общей анестезии у лабораторных животных;
- автоматический биохимический анализатор;
- автоматический гематологический анализатор;
- полуавтоматический агрегометр.

4. Помещения для самостоятельной работы обучающихся с компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Лист изменений и дополнений РП
 дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.2 Нормальная физиология
 на 20__ - 20__ учебный год.

Протокол УС № _____
 Дата утверждения «__» _____ 20__ г.

Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу	РП актуализирована на заседании Ученого Совета			Подпись и печать начальника НОО
	Дата	Номер протокола заседания УС	Подпись председателя УС	
В рабочую программу вносятся следующие изменения 1..... 2.....				