

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»

Физический факультет  
Кафедра физики элементарных частиц



Согласовано, декан ФФ

Блинов В.Е.

2025 г.

Рабочая программа дисциплины  
**ВВЕДЕНИЕ В НОРМАЛЬНУЮ И ПАТОЛОГИЧЕСКУЮ ФИЗИОЛОГИЮ**

направление подготовки: **03.04.01 Прикладные математика и физика**

направленность (профиль): **все профили**

Форма обучения

**Очная**

Семестр	Общий объем	Виды учебных занятий (в часах)				Промежуточная аттестация (в часах)				
		Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельная работа, не включая период сессии	Самостоятельная подготовка к промежуточной аттестации	Контактная работа обучающихся с преподавателем			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			Консультации	Зачет	Дифференцирован- ный зачет	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	36	16	16		2				2	
Всего 36 часов / 1 зачетная единица из них: - контактная работа 36 часов										
Компетенции: ПК-1										

Руководитель программы

д.ф.-м.н.

И. Б. Логашенко

Новосибирск, 2025

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы. ....	3
2. Место дисциплины в структуре магистерской программы .....	3
3. Трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу. ....	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий. ....	4
Программа лекций .....	7
Программа практических занятий.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5. Перечень учебной литературы. ....	11
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. ....	11
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины. ....	10
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	10
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине. ....	10
10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине. ....	11
Аннотация .....	14

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Цель дисциплины – ознакомление магистрантов-физиков со спецификой системы биологических знаний о закономерностях функционирования организма человека в норме и патологии, имеющих значение для профессиональной деятельности, связанной с медицинской физикой.

Дисциплина нацелена на формирование у обучающегося профессиональной компетенции:

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Индикаторы	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1</b> Способен осваивать и применять специализированные знания в области физико-математических и (или) естественных наук в своей профессиональной деятельности.	<p><b>ПК 1.1</b> Применяет специализированные знания естественных и (или) физико-математических наук при решении поставленных задач в специализированной области своей профессиональной деятельности.</p> <p><b>ПК 1.2</b> Применяет классические и новые знания при решении поставленных задач в специализированной области своей профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Знать</b> основные понятия и принципы нормальной и патологической физиологии; закономерности осуществления и регуляции процессов жизнедеятельности организма, физико-химические процессы, лежащие в основе физиологических функций</p> <p><b>Уметь</b> применять теоретические физиологические знания для решения профессиональных задач в области медицинской физики в зависимости от специфики объекта исследования,</p> <p><b>Владеть</b> основными физиологическими понятиями, навыками анализа результатов исследований функций организма в норме и патологии</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Введение в нормальную и патологическую физиологию» реализуется во втором семестре 1 курса для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 03.04.01 Прикладные математика и физика и является одной из профессиональных дисциплин по выбору, реализуемых кафедрой физики элементарных частиц. Для ее восприятия требуется успешное прохождение дисциплины «Введение в анатомию».

**3. Трудоемкость дисциплины в зачётных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу.**

Трудоемкость дисциплины – 1 з.е. (36 ч)

Форма промежуточной аттестации: 2 семестр – дифференцированный зачет

Таблица 3.1

№	Вид деятельности	Семестр
		2
1	Лекции, ч	16
2	Практические занятия, ч	16
3	Лабораторные занятия, ч	
4	Занятия в контактной форме, ч, из них	34
5	из них аудиторных занятий, ч	32
6	в электронной форме, ч	-
7	консультаций, час.	-
8	промежуточная аттестация, ч	2
9	Самостоятельная работа, час.	2
10	Всего, ч	36

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

**2 семестр**  
Лекции (16 ч)

Таблица 4.1

	Наименование темы и их содержание	Объем, час
1	<b>1.Введение. Физиология как наука. Нормальная и патологическая физиология</b> Физиология как экспериментальная наука, изучающая процессы жизнедеятельности. Предмет, задачи, методы, основные этапы развития физиологии (нормальной и патологической). Острый и хронический эксперимент, моделирование. Основные понятия нормальной и патологической физиологии: процесс, функция, механизм, регуляция, норма, патология, здоровье, болезнь. Принципы физиологии. Эволюционизм. Единство структуры и функции. Целостность организма и его взаимосвязь с окружающей средой (И.М.Сеченов), адаптация. Внутренняя среда организма (К. Бернар), гомеостаз и его значение в жизнедеятельности (У.Кэннон). Биологическая надежность, ее факторы (А. А.Маркосян) Основные направления и методы современных физиологических исследований.	4
2	<b>2.Основные закономерности организации и регуляции жизнедеятельности организма</b> Иерархический характер организации жизнедеятельности: роль клетки, ткани, структурно-функциональной единицы, органа, физиологической системы. Общее представление о регуляции функций организма, ее уровни и виды. Эволюция регуляции функций. Особенности и взаимодействие нервной и гуморальной регуляции. Понятие о функциональных системах (П. К. Анохин),	2

	основные блоки и этапы функционирования функциональных систем, полезный приспособительный результат, его роль.	
3	<b>3.Нозология. Типовые патологические процессы</b> Нозология. Общее учение о болезни. Патологический процесс, патологическое состояние. Основные периоды (стадии) развития болезни. Этиология - учение о причинах и условиях возникновения болезни. Условия возникновения болезни: внешние, внутренние. Реактивность и резистентность организма, их роль в патологии. Неспецифическая и специфическая реактивность. Физиологическая и патологическая реактивность. Пассивная и активная резистентность. Первичная и вторичная резистентность. Патогенез – учение о механизмах возникновения, развития, течения и исхода болезни. Типовые патологические процессы (ТПП) – компоненты болезней. Основные признаки ТПП: полиэтиологичность, монопатогенетичность, стандартность проявлений, комплексность и взаимосвязь патогенных и адаптивных процессов. Классификация ТПП.	2
4	<b>4.Общая физиология возбудимых тканей</b> Раздражимость как общее свойство живых клеток, раздражители. Возбудимость. Возбудимые ткани, их виды. Состояния возбудимых тканей: физиологический покой, возбуждение и торможение. Проводимость, функциональная лабильность. Мембранно-ионные механизмы возбудимости: строение биологической мембраны, виды транспортных белков, осуществляющих пассивный и активный трансмембранный перенос веществ, ионная асимметрия внутри- и внеклеточной среды, мембранный потенциал покоя, местные потенциалы, потенциал действия. Закономерности проведения возбуждения в нервном стволе.	2
5	<b>5.Физиология кровообращения и дыхания</b> Функциональное назначение сердца. Сердечный цикл и его фазы, роль клапанного аппарата. Проводящая система, роль ее элементов в автоматии сердца. Строение и свойства миокарда как возбудимой ткани. Изменение возбудимости сердечной мышцы во время сократительного процесса, механизм возникновения экстрасистолы и компенсаторной паузы. Интра- и экстракардиальные механизмы регуляции сердечной деятельности (миогенные, рефлекторные, гуморальные). Системное кровообращение. Основные гемодинамические показатели: объем крови, систолический объем, минутный объем кровотока, сосудистое сопротивление, объемная и линейная скорость кровотока, давление крови. Законы гемодинамики. Факторы, определяющие непрерывность тока крови по сосудам (модель Вебера). Микроциркуляция. Сосудистый модуль. Факторы, определяющие величину фильтрационного давления в капиллярах. Особенности венозного кровотока. Значение дыхания, его основные звенья. Внешнее дыхание. Условия вентиляции легких (модель Дондерса). Механизм вдоха и выдоха, значение герметичности плевральной полости. Пневмоторакс. Легочные объемы и емкости. Альвеолярный воздух. Аэрогематический барьер, легочная диффузия. Регуляция дыхания. Дыхательный центр, его локализация и функциональная организация, автоматия. Чувствительность дыхательного центра к напряжению углекислого газа, кислорода и рН. Защитные дыхательные рефлексы. Произвольная регуляция дыхания, ее значение для человека.	2
6	<b>6.Физиология водно-солевого обмена</b>	2

	Выделение и водно-солевой гомеостаз. Почка как главный выделительный и гомеостатический орган. Нефрон, его отделы, классификация нефронов. Мочеобразование, его основные составляющие: клубочковая фильтрация, канальцевые реабсорбция и секреция. Механизмы клубочковой фильтрации. Первичная моча, ее состав. Канальцевые процессы, их значение: пассивная и активная реабсорбция и секреция ионов, особенности транспорта воды. Особенности и значение проксимальной и дистальной реабсорбции. Поворотнo-противоточная система концентрирования мочи. Вторичная моча. Нейрогуморальная регуляция мочеобразования. Осмо-, волюмо-ионорегуляция. Наиболее распространенные патологии выделительной системы.	
7	<b>7. Физиология желез внутренней секреции. Адаптация и стресс</b> Гормоны: химическая классификация, механизмы действия на клетку. Гипоталамо-гипофизарная система: гормоны нейрогипофиза; рилизинг-факторы, тропные гормоны аденогипофиза. Гипофизнезависимые и гипофиззависимые железы. Поджелудочная железа, значение инсулина и глюкагона. Сахарный диабет. Щитовидная железа. Йодсодержащие гормоны и кальцитонин, их роль. Нарушения функций щитовидной железы. Паращитовидная железа и функции паратгормона. Нарушения фосфорно-кальциевого обмена. Половые железы. Семенники. Андрогены (тестостерон), их функция. Яичники. Эстрогены и прогестерон, их функция. Гипо- и гиперфункция половых желез. Мозговое вещество надпочечников: катехоламины, их функция. Кора надпочечников: минералкортикоиды, глюкокортикоиды, половые гормоны. Гипо- и гиперкортицизм. Адаптация, уровни и виды, значение. Концепция стресса Г. Селье: общий адаптационный синдром, его стадии, проявления и гормональная характеристика.	2

### Практические занятия (16 ч)

Таблица 4.2

	Содержание практического занятия	Объем, час
1	<b>Общая физиология возбудимых тканей.</b>  1. Синапсы: строение и классификация. Механизм передачи возбуждения в синапсах (электрических, химических). Медиаторы, их классификация. Виды постсинаптических потенциалов.  2. Значение и основные виды торможения, современные представления об их механизмах.  3. Современные представления о внутриклеточном механизме мышечного сокращения: строение саркомера, сократительные белки, теория скольжения, роль кальция и АТФ, электрохимомеханическое сопряжение.  4. Понятие о нейромоторной единице. Тетаническое сокращение. Механизм возникновения зубчатого тетануса, оптимума и пессимума.	2
2	<b>Физиология внутренней среды (кровь, лимфа, тканевая жидкость). Иммуитет</b>	4

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внутренняя среда организма, ее значение и составляющие: кровь, лимфа, тканевая жидкость. Основные функции крови. Плазма и форменные элементы крови, гематокрит.</li> <li>2. Физико-химические свойства и константы плазмы крови (ионный и белковый состав плазмы, осмотическое и онкотическое давление, буферные системы и их значение).</li> <li>3. Виды и функции форменных элементов: эритроциты, лейкоциты, тромбоциты. Гемопоз. Лейкоцитарная формула.</li> <li>4. Свёртывание крови как защитная реакция организма, его стадии, факторы, механизмы. Антикоагулянты.</li> <li>5. Иммуитет и иммунная система. Гуморальный и клеточный иммуитет. Фагоцитоз.</li> <li>6. Врожденный и приобретенный иммуитет.</li> <li>7. Группы крови системы АВ0 и резус-фактор.</li> </ol> <p>Заболевания крови и нарушения иммуитета. Факторы окружающей среды, их вызывающи</p>	
3	<p><b>Физиология кровообращения и дыхания</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электркардиография: принцип метода, происхождение зубцов и интервалов.</li> <li>2. Рефлекторная регуляция артериального давления: сосудодвигательный центр, прессорные и депрессорные рефлексы.</li> <li>3. Гуморальная регуляция артериального давления: сосудосуживающие и сосудорасширяющие вещества.</li> <li>4. Транспорт газов кровью. Особенности транспорта кислорода и углекислого газа. Кислородная емкость крови.</li> <li>5. Расстройства кровообращения, связанные с нарушением функции сердца и сосудов.</li> <li>6. Недостаточность внешнего дыхания, ее механизмы и влияние на организм.</li> </ol>	2
4	<p><b>Физиология пищеварения.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Питание и пищеварение. Значение трудов И.П. Павлова и его школы в разработке физиологии пищеварения.</li> <li>2. Типы пищеварения: полостное и пристеночное пищеварение (А.М. Уголев).</li> <li>3. Обработка пищи в полости рта. Глотание, его фазы.</li> <li>4. Моторная и секреторная деятельность желудка, тонкого и толстого</li> </ol>	2

	<p>кишечника.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Функции поджелудочной железы и печени.</li> <li>6. Всасывание в различных отделах пищеварительного тракта.</li> <li>7. Общие принципы нейро-гуморальной регуляции функций пищеварительного тракта.</li> <li>8. Наиболее распространенные патологии пищеварительной системы.</li> </ol>	
5	<p><b>Обмен веществ и энергии. Терморегуляция.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обмен веществ как основное условие сохранения гомеостаза. Анаболизм и катаболизм. Энергетический баланс организма.</li> <li>2. Основной и рабочий обмен. Факторы, влияющие на величину основного обмена. Величина рабочего обмена при различных видах труда.</li> <li>3. Регуляция обмена веществ.</li> <li>4. Пластическая роль и энергетическая ценность различных питательных веществ. Принципы организации рационального питания.</li> <li>5. Теплопродукция. Теплоотдача. Терморегуляция. Постоянство температуры внутренней среды организма, как необходимое условие нормального протекания метаболических процессов.</li> <li>6. Нарушения обмена веществ и теплообмена.</li> </ol>	2
6	<p><b>1. Физиология центральной нервной системы и высшей нервной деятельности</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Центральная нервная система (ЦНС) как интегративное образование. Понятие нервного центра. Иерархия и функциональные свойства нервных центров.</li> <li>2. Участие спинного мозга и отделов головного мозга в обработке афферентной информации, в регуляции вегетативных функций, в создании и регуляции мышечного тонуса и движения.</li> <li>3. Значение работ И. М. Сеченова и И.П. Павлова в создании учения о высшей нервной деятельности (ВНД).</li> <li>4. Понятие низшей нервной деятельности (ННД) и ВНД. Сравнительная характеристика безусловных и условных рефлексов. Значение условных рефлексов.</li> <li>5. Условия и стадии выработки условных рефлексов.</li> <li>6. Торможение условных рефлексов, его виды, условия их возникновения, значение.</li> </ol>	4



7. Высшие психические функции. Представления об их механизмах.	
8. Первая и вторая сигнальные системы как системы неречевых и речевых условных рефлексов. Значение речи, ее мозговая организация.	

Самостоятельная работа студентов (2 часа)

Таблица 4.3

	Перечень занятий на СРС	Объем, час
1	Изучение теоретического материала, не освещаемого на лекциях: Основные признаки ТПП: полиэтиологичность, монопатогенетичность, стандартность проявлений, комплексность и взаимосвязь патогенных и адаптивных процессов. Классификация ТПП.	2

## 5. Перечень учебной литературы.

1. Нормальная физиология : Учебник для мед. вузов / Р.С. Орлов, А.Д. Ноздрачев. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 687 с. : ил. + Прил. на компакт-диске, ISBN 5-9704-0105-6 (38 экз.)
2. Нормальная физиология : учебник для мед. вузов / Н. А. Агаджанян, В. М. Смирнов – М. : Медицинское информационное агентство (МИА), 2007. – 519 с. : ил. ISBN 5-89481-342-5 (10 экз.)
3. Патологическая физиология : учебник : для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по специальности 060101.65 "Лечебное дело", 060103.65 "Педиатрия", 060105.65 "Медико-профилактическое дело", 060105.65 "Стоматология" по дисциплине "Патология" : в 2 т. / [А.Д. Адо, И.Г. Акмаев, Н.П. Бочков и др.] ; под ред. В.В. Новицкого, Е.Д. Гольдберга, О.И. Уразовой ; М-во образования и науки РФ. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. ISBN 978-5-9704-2656-2 (Т1-3 экз, Т2- 3 экз.)
4. Литвицкий, Петр Францевич. Патологическая физиология : [учебник ... для программы высшего образования уровня специалитета по направлениям подготовки 31.05.01 "Лечебное дело", 31.05.02 "Педиатрия", 31.05.03 "Стоматология", 32.05.01 "Медико-профилактическое дело"] / П.Ф. Литвицкий ; Федер. гос. авт. образоват. учреждение высш. образования Первый Моск. гос. мед. ун-т им. И.М. Сеченова М-ва здравоохранения Рос. Федерации (Сечен. Ун-т) 7-е изд., перераб. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021 859 с. : ил. ; 24 см. (Учебник) ISBN 978-5-9704-6071-9 Текст (визуальный) : непосредственный: ил. ISBN 978-5-9704-6071-9 (1 экз.)

## 6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся

1. Патологическая физиология : интерактивный курс лекций [для мед. вузов и ун-тов] / Л. З. Тель, С. П. Лысенков, С. А. Шастун. М. : Медицинское информационное агентство (МИА), 2007 659 с. : ил. ISBN 5-89481-498-7
2. Патологическая физиология : учебник : в 2 т. / П.Ф. Литвицкий. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - Т. 1. - 624 с. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970431788.html>
3. Физиология человека : учебник для студентов медицинских вузов / [В.М. Покровский, С.Н. Авдеев, В.С. Гурфинкель, Г.И. Косицкий и др.] ; под ред. В.М. Покровского, Г.Ф. Коротко. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Москва : Медицина, 2007. – 654. – ISBN 5-225-04729-7
4. Физиология человека : [учебник для студентов-биологов и медиков] : в 3 т. / под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса ; пер. [со 2-го, доп. и перераб. англ. изд. (23-го нем. изд.)] Н.Н. Алипова [и др.] ; под ред. П.Г. Костюка. – 3-е изд. Москва : Мир, 2012. – ISBN 978-5-03-003835-3

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

Для освоения дисциплины используются следующие ресурсы:

1. Электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);
2. ЮРАЙТ [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – URL: <http://www.biblio-online.ru/> – Доступ к полным текстам с любого компьютера, после регистрации из сети университета.
3. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – URL: <http://www.elibrary.ru/>. – Яз. рус., англ. – Доступ к подписке журналов открыт со всех компьютеров библиотеки и сети университета; к журналам открытого доступа – свободный доступ после регистрации на сайте [elibrary.ru](http://elibrary.ru).
4. Министерство здравоохранения Российской Федерации: Документы. [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа : <https://www.rosminzdrav.ru/documents> – Свободный доступ.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа : <http://www.rsl.ru> – Свободный доступ.
6. PubMed : US National Library of Medicine National Institutes of Health [Электронный ресурс] – URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed> – Свободный доступ.
7. КиберЛенинка: научная электронная библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/> – Свободный доступ.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows.

Использование специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины не требуется.

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для реализации дисциплины используются специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации.
2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

## **10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.**

### **10.1 Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине**

#### ***Текущий контроль***

Текущий контроль осуществляется в ходе семестра путем опроса по материалам лекций, контрольных работ (тестов)

#### ***Промежуточная аттестация***

Освоение компетенций оценивается согласно шкале оценки уровня сформированности компетенции. Положительная оценка по дисциплине выставляется в том случае, если заявленная компетенция ПК-1 сформирована не ниже порогового уровня.

Окончательная оценка работы студента в течение семестра происходит на дифференцированном зачете. Он проводится в конце семестра в экзаменационную сессию по вопросам в устной форме. Вопросы подбираются таким образом, чтобы проверить уровень сформированности компетенций ПК-1.

Вывод об уровне сформированности компетенций принимается преподавателем. Каждый вопрос оценивается от 0 до 5 баллов. Положительная оценка ставится, когда все компетенции освоены не ниже порогового уровня. Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

### **Соответствие индикаторов и результатов освоения дисциплины**

Таблица 10.1

<b>Код компетенции</b>	<b>Индикатор</b>	<b>Результат обучения по дисциплине</b>	<b>Оценочные средства</b>
ПК-1	ПК 1.1 Применяет специализированные знания естественных и (или) физико-математических наук при решении поставленных задач в специализированной области своей профессиональной деятельности.	Уметь самостоятельно решать простейшие задачи и проводить оценки для процессов ширин и сечений в квантовой электродинамике; уметь применять знания квантовой электродинамики для анализа и обработки результатов физических экспериментов.	Опрос по материалам лекции, контрольная работа (тест), дифференцированный зачет.

	<p><b>ПК 1.2</b> Применяет классические и новые знания при решении поставленных задач в специализированной области своей профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Владеть</b> навыками постановки и решения задач научных исследований в области физики элементарных частиц; основными методами научных исследований, навыками использования теоретических основ базовых разделов общей и теоретической физики при решении научно-инновационных задач; знаниями на уровне, позволяющем проводить эффективный анализ научной и технической информации в области квантовой теории поля.</p>	<p>Опрос по материалам лекции, контрольная работа (тест), дифференцированный зачет.</p>

**Таблица 10.2**

<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>	<b>Шкала оценивания</b>
<p><b><u>Устный опрос:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ответ наполнен теоретическим и фактическим материалом, подкрепленными ссылками на научную литературу и источники,</li> <li>– полнота понимания и изложения причинно-следственных связей,</li> <li>– осмысленность, логичность и аргументированность изложения материала,</li> <li>– точность и корректность применения терминов и понятий,</li> <li>– ответ дан полностью.</li> </ul> <p>Свободно и аргументированно отвечает на дополнительные вопросы. В ответе обучающийся мог допустить не принципиальные неточности.</p> <p><b><u>Письменная контрольная (тестовая) работа:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– не менее 95% ответов должны быть правильными.</li> </ul> <p><b><u>Дифференцированный зачет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельность, осмысленность, структурированность, логичность и аргументированность изложения материала, отсутствие затруднений в объяснении процессов и явлений, а также при формулировке собственных</li> </ul>	<p><i>Отлично</i></p>

<p>суждений,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– точность и корректность применения терминов и понятий,</li> <li>– наличие исчерпывающих ответов на дополнительные вопросы.</li> </ul> <p>При изложении ответа на вопрос(ы) преподавателя обучающийся мог допустить непринципиальные неточности.</p>	
<p><b><u>Устный опрос:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ответ наполнен теоретическим и фактическим материалом, подкрепленными ссылками на научную литературу и источники,</li> <li>– неполнота реализации выбранных методов,</li> <li>– полнота понимания и изложения причинно-следственных связей,</li> <li>– осмысленность, логичность и аргументированность изложения материала, наличие затруднений в формулировке собственных суждений,</li> <li>– точность и корректность применения терминов и понятий, при наличии незначительных ошибок,</li> <li>– ответ дан полностью.</li> </ul> <p>Отвечает на дополнительные вопросы. В ответе обучающийся мог допустить непринципиальные неточности.</p> <p><b><u>Письменная контрольная (тестовая) работа:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– не менее 80% ответов должны быть правильными.</li> </ul> <p><b><u>Дифференцированный зачет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельность, осмысленность, структурированность, логичность и аргументированность изложения материала, наличие затруднений в объяснении отдельных процессов и явления, а также при формулировке собственных суждений,</li> <li>– точность и корректность применения терминов и понятий при наличии незначительных ошибок,</li> <li>– наличие полных ответов на дополнительные вопросы с возможным присутствием ошибок.</li> </ul>	<p><i>Хорошо</i></p>
<p><b><u>Устный опрос:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретический и фактический материал в слабой степени подкреплен ссылками на научную литературу и источники,</li> <li>– частичное понимание и неполное изложение причинно-следственных связей,</li> <li>– осмысленность в изложении материала, наличие ошибок в логике и аргументации,</li> <li>– корректность применения терминов и понятий, при наличии незначительных ошибок,</li> <li>– фрагментарность раскрытия темы.</li> </ul> <p>При ответах на вопросы допускает ошибки.</p> <p><b><u>Письменная контрольная (тестовая) работа:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– не менее 50% ответов должны быть правильными.</li> </ul> <p><b><u>Дифференцированный зачет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретический и фактический материал в слабой степени подкреплен ссылками на научную литературу и источники,</li> <li>– частичное понимание и неполное изложение причинно-следственных связей,</li> <li>– самостоятельность и осмысленность в изложении материала, наличие ошибок в логике и аргументации, в объяснении процессов и явлений, а также затруднений при формулировке собственных суждений,</li> <li>– корректность применения терминов и понятий, при наличии незначительных ошибок,</li> </ul>	<p><i>Удовлетворительно</i></p>

– наличие неполных и/или содержащих существенные ошибки ответов на дополнительные вопросы.	
<p><b><u>Устный опрос:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– отсутствие теоретического и фактического материала, подкрепленного ссылками на научную литературу и источники,</li> <li>– непонимание причинно-следственных связей,</li> <li>– компилятивное, неосмысленное, нелогичное и неаргументированное изложение материала,</li> <li>– грубые ошибки в применении терминов и понятий,</li> <li>– фрагментарность раскрытия темы,</li> <li>– неподготовленность ответа на основе предварительного изучения литературы по темам, неучастие в коллективных обсуждениях в ходе практического (семинарского) занятия.</li> </ul> <p><b><u>Письменная контрольная (тестовая) работа:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– присутствие многочисленных ошибок (более 70% ответов содержат ошибки).</li> </ul> <p><b><u>Дифференцированный зачет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– фрагментарное и недостаточное представление теоретического и фактического материала, не подкрепленное ссылками на научную литературу и источники,</li> <li>– непонимание причинно-следственных связей,</li> <li>– отсутствие осмысленности, структурированности, логичности и аргументированности в изложении материала,</li> <li>– грубые ошибки в применении терминов и понятий,</li> <li>– отсутствие ответов на дополнительные вопросы.</li> </ul>	<i>Неудовлетворительно</i>

### 10.3 Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки результатов обучения

#### Примеры контрольных работ по некоторым разделам:

##### *Нозология. Типовые патологические процессы*

1. Основные периоды (стадии) развития болезни.
2. Реактивность, ее роль в патологии.

##### *Физиология пищеварения*

1. Значение трудов И.П. Павлова и его школы в разработке физиологии пищеварения.
2. Функции печени.

#### Примеры тестовых заданий по некоторым разделам:

##### Иммунитет – это...

1. совокупность неспецифических реакций организма
2. способность организма сохранять свой антигенный гомеостаз
3. способность организма сохранять свою жизнеспособность
4. способность организма сохранять свою выносливость

##### Первая стадия общего адаптационного синдрома:

1. компенсации

2. шока
3. истощения
4. тревоги

Триаду Селье составляют:

1. увеличение коры надпочечников
2. гипотрофия коры надпочечников
3. увеличение тимуса
4. уменьшение тимуса
5. увеличение диуреза
6. увеличение щитовидной железы
7. уменьшение щитовидной железы
8. язвы в слизистой ЖКТ

### **Список вопросов к дифференцированному зачету**

1. Предмет, задачи, методы нормальной физиологии
2. Предмет, задачи, методы патологической физиологии
3. Основные этапы развития нормальной и патологической физиологии
4. Понятия норма, патология, здоровье, болезнь.
5. Целостность организма и его взаимосвязь с окружающей средой.
6. Внутренняя среда организма, гомеостаз и его значение в жизнедеятельности. Основные константы внутренней среды.
7. Биологическая надежность, ее факторы.
8. Понятие структурно-функциональной единицы, примеры.
9. Общее представление о регуляции функций организма, ее уровни и виды.
10. Особенности и взаимодействие нервной и гуморальной регуляции.
11. Понятие функциональной системы, основные блоки и этапы функционирования функциональных систем.
12. Нозология как общее учение о болезни.
13. Основные периоды (стадии) развития болезни.
14. Этиология и патогенез. Условия возникновения болезни: внешние, внутренние.
15. Реактивность организма, ее роль в патологии. Виды реактивности.
16. Резистентность организма, ее роль в патологии. Виды резистентности
17. Типовые патологические процессы, их общая характеристика
18. Классификация ТПП.
19. Возбудимость. Возбудимые ткани, их виды. Состояния возбудимых тканей: физиологический покой, возбуждение и торможение.
20. Строение биологической мембраны, виды транспортных белков, осуществляющих пассивный и активный трансмембранный перенос веществ.
21. Мембранный потенциал покоя, условия и механизмы его возникновения
22. Механизм возникновения местных потенциалов и потенциала действия. Фазы потенциала действия
23. Механизм передачи возбуждения в синапсах. Медиаторы, их классификация.

24. Современные представления о внутриклеточном механизме мышечного сокращения
25. Тетаническое сокращение. Механизм возникновения видов тетануса.
26. Основные функции крови. Плазма и форменные элементы крови, гематокрит.
27. Физико-химические свойства и константы плазмы крови
28. Виды и функции форменных элементов крови
29. Свёртывание крови как защитная реакция организма, его стадии, факторы, механизмы.
30. Иммуитет и иммунная система. Гуморальный и клеточный иммуитет.
31. Группы крови системы АВ0 и резус-фактор.
32. Заболевания крови и нарушения иммуитета.
33. Сердечный цикл и его фазы, роль клапанного аппарата.
34. Проводящая система, роль ее элементов в автоматии сердца.
35. Строение и свойства миокарда как возбудимой ткани.
36. Механизм возникновения экстрасистолы и компенсаторной паузы.
37. Интра- и экстракардиальные механизмы регуляции сердечной
38. Электрокардиограмма, ее характеристика.
39. Законы гемодинамики. Факторы, определяющие непрерывность тока крови по сосудам.
40. Микроциркуляция, ее особенности.
41. Особенности венозного кровотока.
42. Рефлекторная и гуморальная регуляция артериального давления.
43. Расстройства кровообращения, связанные с нарушением функции сердца и сосудов.
44. Значение дыхания, его основные звенья. Условия вентиляции легких.
45. Легочные объемы и емкости. Альвеолярный воздух, его значение.
46. Особенности диффузии дыхательных газов в легких.
47. Особенности рефлекторной регуляции дыхания.
48. Транспорт газов кровью. Особенности транспорта кислорода и углекислого газа
49. Недостаточность внешнего дыхания, ее механизмы и влияние на организм.
50. Почка как главный выделительный и гомеостатический орган. Нефрон, его отделы, классификация нефронов.
51. Механизмы клубочковой фильтрации. Первичная моча, ее состав.
52. Канальцевые секрция и реабсорбция, их значение. Особенности транспорта ионов и воды. Поворотнo-противоточная система концентрирования мочи. Вторичная моча.
53. Нейрогуморальная регуляция мочеобразования
54. Наиболее распространенные патологии выделительной системы.
55. Значение трудов И.П. Павлова и его школы в разработке физиологии пищеварения.
56. Полостное и пристеночное пищеварение (А.М. Уголев).



57. Моторная и секреторная деятельность отделов ЖКТ.
58. Функции поджелудочной железы и печени.
59. Общие принципы нейро-гуморальной регуляции функций пищеварительного тракта.
60. Наиболее распространенные патологии пищеварительной системы.
61. Обмен веществ как основное условие сохранения гомеостаза. Анаболизм и катаболизм. Энергетический баланс организма.
62. Основной и рабочий обмен. Факторы, влияющие на величину основного обмена.
63. Пластическая роль и энергетическая ценность различных питательных веществ. Принципы организации рационального питания.
64. Теплопродукция. Теплоотдача. Терморегуляция. Постоянство температуры внутренней среды организма, как необходимое условие нормального протекания метаболических процессов.
65. Нарушения обмена веществ и теплообмена.
66. Гормоны: химическая классификация, механизмы действия на клетку.
67. Гипоталамо-гипофизарная система: гормоны нейрогипофиза; тропные гормоны аденогипофиза.
68. Поджелудочная железа, значение инсулина и глюкагона. Сахарный диабет.
69. Щитовидная железа. Йодсодержащие гормоны и кальцитонин, их роль. Нарушения функций щитовидной железы.
70. Половые железы. Мужские и женские половые гормоны, их функция. Последствия гипо- и гиперфункции
71. Гормоны мозгового вещества и коры надпочечников, их функции. Гипо- и гиперкортицизм.
72. Концепция стресса Г. Селье: общий адаптационный синдром, его стадии, проявления и гормональная характеристика.
73. Понятие нервного центра. Иерархия и функциональные свойства нервных центров.
74. Участие спинного мозга и отделов головного мозга в создании и регуляции мышечного тонуса и движения.
75. Понятие низшей нервной деятельности (ННД) и ВНД. Значение и условия выработки условных рефлексов.
76. Торможение условных рефлексов, его виды, условия их возникновения, значение.
77. Первая и вторая сигнальные системы как системы неречевых и речевых условных рефлексов. Значение речи, ее мозговая организация.

Оценочные материалы по промежуточной аттестации, предназначенные для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям СУОС, хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном и электронном виде.

**Лист актуализации рабочей программы  
по дисциплине «Введение в нормальную и патологическую физиологию»**

№	Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа)	Дата и № протокола Учёного совета ФФ НГУ	Подпись ответственного

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**«Введение в нормальную и патологическую физиологию»**  
направление подготовки: **03.04.01 Прикладные математика и физика**  
направленность (профиль): **все профили**

Программа курса «Введение в нормальную и патологическую физиологию» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **03.04.01 Прикладные математика и физика**, а также задачами, стоящими перед Новосибирским государственным университетом по реализации Программы развития НГУ. Дисциплина реализуется на физическом факультете Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования Новосибирский национальный исследовательский государственный университет (НГУ) кафедрой физических методов исследования твёрдого тела. Дисциплина изучается студентами магистратуры физического факультета.

Цель дисциплины – ознакомление магистрантов-физиков со спецификой системы биологических знаний о закономерностях функционирования организма человека в норме и патологии, имеющих значение для профессиональной деятельности, связанной с медицинской физикой.

Дисциплина нацелена на формирование у обучающегося профессиональной компетенции:

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Индикаторы	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1</b> Способен осваивать и применять специализированные знания в области физико-математических и (или) естественных наук в своей профессиональной деятельности.	<b>ПК 1.1</b> Применяет специализированные знания естественных и (или) физико-математических наук при решении поставленных задач в специализированной области своей профессиональной деятельности. <b>ПК 1.2</b> Применяет классические и новые знания при решении поставленных задач в специализированной области своей профессиональной деятельности.	<b>Знать</b> основные понятия и принципы нормальной и патологической физиологии; закономерности осуществления и регуляции процессов жизнедеятельности организма, физико-химические процессы, лежащие в основе физиологических функций <b>Уметь</b> применять теоретические физиологические знания для решения профессиональных задач в области медицинской физики в зависимости от специфики объекта исследования, <b>Владеть</b> основными физиологическими понятиями, навыками анализа результатов исследований функций организма в норме и патологии

Курс рассчитан на один семестр (2-й). Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, семинары, самостоятельная работа студента и ее контроль преподавателями с помощью заданий, дифференцированный зачет.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

Текущий контроль: опрос по материалам лекций, контрольные работы (тесты)

Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет

Общая трудоемкость рабочей программы дисциплины составляет **36** академических часов / 1 зачетную единицу.