

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ

Одобрено на заседании
Ученого совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол от 24.04.2023 № 23.4

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

Название дисциплины

для студентов направления подготовки

03.03.02 Физика

направление/профиль

Ядерно-физические технологии в медицине

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2023 г.

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Результаты освоения ООП <i>Содержание компетенций*</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования закономерности воздействия ионизирующих излучений на физические и химические системы, человека и объекты окружающей среды; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами.
ПК-7.2	Способен оптимизировать дозовые нагрузки на пациентов и медицинских работников.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">методы оптимизации дозовой нагрузки на пациентов и медицинских работников

		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять методы оптимизации дозовой нагрузки на пациентов и медицинских работников; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • способами оптимизации дозовой нагрузки на пациентов и медицинских работников.
--	--	--

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части.

Дисциплина изучается во 2 семестре на 1 курсе и в 3 семестре на 2 курсе.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид работы	Форма обучения
	Очная
	Семестр
	2, 3
	Количество часов на вид работы:
Контактная работа обучающихся с преподавателем	
Аудиторные занятия (всего)	80
В том числе:	
лекции <i>(лекции в интерактивной форме)</i>	32
практические занятия <i>(практические занятия в интерактивной форме)</i>	48
лабораторные занятия	-
Промежуточная аттестация	
В том числе:	
зачет	-
Самостоятельная работа обучающихся	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	28
В том числе:	
проработка учебного материала	14
подготовка к практическим занятиям	6
подготовка к контрольным испытаниям текущего контроля успеваемости (в течение семестра)	4
подготовка к контрольным испытаниям промежуточной аттестации (по окончании	4

<i>семестра)</i>	
Всего (часы):	108
Всего (зачетные единицы):	3

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

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Виды учебной работы в часах				
		Очная форма обучения				
		Лек	Пр	Лаб	Внеауд	СРО
1.1.	Введение в «Анатомию и физиологию человека». Организм как единое целое	4	4			2
1.2.	Анатомия и физиология опорно-двигательного аппарата	4	4			2
1.3	Анатомия и физиология сердечно-сосудистой системы	4	4			2
1.4	Анатомия и физиология дыхательной системы	4	4			2
1.5	Анатомия и физиология пищеварительной системы	4	4			2
1.6	Выделение	1	4			2
1.7	Эндокринная система	1	4			2
1.8	Репродукция	2	4			2
1.9	Анатомия и физиология сенсорных систем	4	4			4
1.10	Анатомия и физиология ЦНС	2	6			4
1.11	ВНД	2	6			4
Всего		32	48			28

Прим.: Лек – лекции, Сем/Пр – семинары, практические занятия, Лаб – лабораторные занятия, СРО – самостоятельная работа обучающихся

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание	
1.1.	Введение в	История развития «Физиологии человека».	

	«Анатомию и физиологию человека». Организм как единое целое	Организм как единое целое, его рост и развитие. Понятие об органах и тканях. Виды тканей организма.
1.2.	Анатомия и физиология опорно-двигательного аппарата	<p>Опорно-двигательный аппарат, его строение и функции. Скелет, его механические и биологические функции. Строение, химический состав, физические свойства и рост костей. Типы соединения костей, их характеристики. Особенности скелета новорожденного ребенка. Развитие скелета после рождения.</p> <p>Скелетные мышцы, их строение, свойства, классификация и развитие. Структурная организация мышц, их классификация. Механизм мышечного сокращения и расслабления.</p> <p>Сократительные белки мышц. Основные группы скелетных мышц, их функциональное значение. Изменения макро- и микроструктуры скелетных мышц с возрастом. Сила мышц и скорость их сокращения в различном возрасте. Возрастные особенности развития выносливости мышц.</p> <p>Мышечный тонус, его значение, происхождение, условия поддержания. Динамическая и статическая работа скелетных мышц. Утомление при разных видах мышечной работы, его причины.</p>
1.3	Анатомия и физиология сердечно-сосудистой системы	<p>Сердце. Строение, свойства сердечной мышцы. Сердечный цикл. Основные показатели деятельности сердца. Физиология сосудистой системы. Основные законы гемодинамики. Артериальное давление, артериальный пульс. Движение крови в емкостных сосудах. Функциональная организация микроциркуляторного сосудистого русла. Регуляция кровообращения.</p> <p>Экстравазарные среды организма: межтканевая жидкость. Внутриклеточная жидкость.</p> <p>Специализированные жидкие среды организма. Интравазарные жидкости организма: кровь, лимфа.</p>
1.4	Анатомия и физиология дыхательной системы	Структурные и физиологические основы дыхания с возрастными особенностями. Понятие дыхания, его значение и этапы. Органы дыхания и их антенатальное и постнатальное морфологическое развитие. Механизм вдоха и выдоха. Первый вдох и особенности дыхания новорожденного. Изменение показателей дыхания с возрастом. Отличия типов дыхания, частоты и глубины дыхания в зависимости от пола. Возрастные особенности произвольной

		регуляции дыхания.
1.5	Анатомия и физиология пищеварительной системы	Понятие о пищеварении. Значение и общий план строения органов пищеварения. Пищеварение в отделах ЖКТ, и его возрастные особенности. Нейрогуморальная регуляция деятельности пищеварительных желез. Возрастные особенности обмена веществ и энергии. Понятие об обмене веществ, метаболизме, катаболизме, анаболизме. Обмен белков. Обмен липидов. Обмен углеводов. Роль витаминов, воды, минеральных солей в процессе роста и развития ребенка. Основной обмен и суточный расход энергии. Возрастные особенности энергетического обмена при мышечной работе.
1.6	Выделение	Физиологическое значение процессов выделения. Органы выделения. Строение, значение в поддержании кислотно-щелочного равновесия крови. Образование, выделение и выведение мочи. Регуляция экскреторной деятельности почек. Неэкскреторные функции почек. Возрастные особенности функций почек.
1.7	Эндокринная система	Железы внутренней секреции и их возрастные особенности. Понятие об эндокринных железах их взаимодействии, классификации, гипо- и гиперфункции. Гормоны, их свойства и физиологическая роль. Характеристика и возрастные особенности гипофиза, щитовидной железы, околощитовидных желез, надпочечников, поджелудочной железы, вилочковой железы, мужских и женских половых желез.
1.8	Репродукция	Репродуктивная система женщины. Мужская половая система. Возрастные особенности функционирования репродуктивных систем.
1.9	Анатомия и физиология сенсорных систем	Морфологическая и функциональная организация нервной системы. Основные этапы развития нервной системы. Общая схема ее строения и значение. Нейрон как основная структурная и функциональная единица нервной ткани. Нервные волокна, их строение, свойства и возрастные особенности. Рефлекс – основной акт нервной деятельности. Механизмы координации рефлекторной деятельности: торможение, иррадиация, индукция, концентрация и доминанта в ЦНС. Строение, функции и возрастные особенности спинного мозга. Рефлекторная и проводниковая функции спинного мозга. Афферентные, эfferентные и вставочные

		<p>нейроны, их свойства и принципы организации работы.</p> <p>Функциональное значение и строение головного мозга. Современные представления о нервном центре. Строение, функции и возрастные особенности отделов головного мозга. Специальные структуры головного мозга: бледное ядро, ретикулярная формация, лимбическая система.</p> <p>Вегетативная нервная система. Кора больших полушарий, ее функции. Фоновая электрическая активность коры, электроэнцефалография. Развитие корково-подкорковых отношений.</p>
1.10	Анатомия и физиология ЦНС	<p>Понятие об анализаторах и сенсорных системах – строение, значение, классификация и краткая характеристика. Структурная организация сенсорных систем. Общие свойства рецепторных образований. Сенсорное обеспечение функций, движения, поведения. Сенситивные периоды в развитии сенсорных систем у человека. Зрительная сенсорная система и ее роль в восприятии информации. Строение зрительной сенсорной системы. Цветовое зрение. Зрительная адаптация. Светопреломляющий аппарат глаза. Понятие об аккомодации и рефракции, их изменениях с возрастом. Острота зрения, ее определение у человека. Особенности зрительных рефлекторных реакций у детей.</p> <p>Слуховая сенсорная система и ее роль в формировании речи. Значение и общий план строения слуховой сенсорной системы. Механизм восприятия звука. Чувствительность слуховой сенсорной системы. Возрастные изменения порога слышимости. Возрастные особенности дифференцирования звуков и роль слуха в развитие речи.</p> <p>Строение и функции кожи. Кожный анализатор. Проводящие пути и центры кожного анализатора. Температура тела. Теплопродукция. Теплоотдача. Их физиологические методы регуляции. Координация процессов теплопродукции и теплоотдачи. Терморегуляция. Гипотермия.</p>
1.11	ВНД	<p>Понятие о типах высшей нервной (психической) деятельности (ВНД). Основные функциональные свойства нервных процессов. Теория И. П. Павлова о типах ВНД и ее развитие в современной психофизиологии. Основные типы ВНД – физиологическая основа темпераментов человека. Специально человеческие типы ВНД как проявление</p>

		функциональной асимметрии полушарий головного мозга, их физиологическое обоснование, характеристика и формирование в процессе индивидуального развития. Пластиность типов ВНД.
--	--	--

Практические/семинарские занятия

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.1.	Введение в «Анатомию и физиологию человека». Организм как единое целое	История развития «Физиологии человека». Организм как единое целое, его рост и развитие. Понятие об органах и тканях. Виды тканей организма.
1.2.	Анатомия и физиология опорно-двигательного аппарата	Физиология опорно-двигательного аппарата. Типы конституции. Осанка. Методики их определения. Мышцы, как активная часть опорно-двигательного аппарата.
1.3	Анатомия и физиология сердечно-сосудистой системы	Анатомия и физиология сердечно-сосудистой системы. Большой и малый круги кровообращения. Фазы работы сердца.
1.4	Анатомия и физиология дыхательной системы	Анатомо-физиологические особенности системы дыхания. Оценка деятельности системы дыхания по физиометрическим показателям.
1.5	Анатомия и физиология пищеварительной системы	Анатомия и физиология пищеварительной системы. Обмен веществ и энергии. Питание. Рациональное и сбалансированное питание. Факторы риска современного питания.
1.6	Выделение	Выделение. Репродукция. Эндокринная система
1.7	Эндокринная система	
1.8	Репродукция	
1.9	Анатомия и физиология сенсорных систем	Строение и функциональные особенности сенсорных систем.
1.10	Анатомия и физиология ЦНС	Анатомия и физиология центральной нервной системы. Высшая нервная деятельность. Нейрофизиологические основы поведения человека.
1.11	ВНД	Строение и функции ВНС.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Методические рекомендации студентам и планы семинарских занятий по дисциплине «Анатомия и физиология человека».

5.2. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Анатомия и физиология человека»

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	Наименование оценочного средства
Текущий контроль, 2 семестр			
1.	1.1-1.5	УКЕ-1, ПК-7.2	Контрольная работа 1
2.	1.6-1.11	УКЕ-1, ПК-7.2	Контрольная работа 2
Промежуточный контроль, 3 семестр			
	Экзамен	УКЕ-1, ПК-7.2	Экзаменационный билет

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.1. Экзамен

- а) типовые вопросы (задания):
- Свойства и особенности живого. Его качественные отличия от неживого. Уровни организации живого.
 - Клетка – универсальная форма организации живой материи. Основные структурные компоненты эукариотической клетки и их характеристика.
 - Строение биологических мембран. Механизмы проникновения веществ в клетку.
 - Клеточный цикл.
 - Виды тканей человека, их характеристики.
 - Органы, системы органов и их функционирование.
 - Группы крови человека систем АВО; Rh; MN. Закономерности их наследования.
 - Общий обзор скелета человека.
 - Отделы позвоночника и их строение.
 - Грудная клетка. Кости туловища и их соединения.
 - Череп человека: функции, строение. Мозговой и лицевой отделы черепа.
 - Скелет верхней конечности: плечевой пояс, свободная верхняя конечность. Соединения костей верхней конечности.
 - Скелет нижней конечности: пояс нижней конечности, свободная нижняя конечность.

14. Особенности скелета человека, связанные с прямохождением, трудовой деятельностью и членораздельной речью.
15. Общие сведения о скелетных мышцах головы и туловища.
16. Общие сведения о скелетных мышцах верхних и нижних конечностей.
17. Ротовая полость, строение ее стенок. Органы ротовой полости.
18. Глотка, ее стенки. Пищевод. Желудок, микроскопическое строение его стенки.
19. Тонкий и толстый кишечник. Особенности строения их стенок.
20. Поджелудочная железа. Печень, желчный пузырь. Строение и функционирование.
21. Носовая полость, ее деление на обонятельную и дыхательную части.
22. Гортань, ее хрящи, суставы, связки, мышцы. Гортань как орган голосообразования.
23. Трахея и бронхи. Легкие: топография, доли, поверхности.
24. Почки, их макро- и микроскопическое строение. Нефрон – структурно-функциональная единица почки. Особенности кровоснабжения почек.
25. Мочеточники, мочевой пузырь, мочеиспускательный канал и сфинктеры, их значение.
26. Мужские и женские половые органы.
27. Строение и функции желез внутренней секреции: гипофиза, эпифиза.
28. Строение и функции щитовидной, околощитовидной (или паращитовидной) желез.
29. Строение и функции вилочковой (тимус) железы; надпочечников.
30. Строение и функции эндокринных частей поджелудочной железы, семенников и яичников.
31. Органы кровообращения: сердце, кровеносные сосуды.
32. Внешнее строение сердца. Внутреннее строение сердца: стенки, полости, клапаны. Особенности сердечной мышцы.
33. Кровеносные сосуды: капилляры, вены и артерии. Строение их стенок.
34. Круги кровообращения. Сосуды малого круга кровообращения. Артерии и вены большого круга кровообращения.
35. Системы верхней и нижней полой вен.
36. Особенности строения нервной ткани. Нейрон – структурно-функциональная единица нервной системы.
37. Центральный и периферический отделы нервной системы.
38. Понятие о соматической и вегетативной нервной системе.
39. Понятие об анализаторе и его отделах: периферическом, проводниковом и центральном. Виды анализаторов.
40. Понятие об органах чувств. Классификация органов чувств по характеру ощущений. Значение органов чувств.

В экзаменационный билет входит 2 вопроса из приведенного списка.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

При устном ответе студента учитываются:

- уровень освоения обучающимся материала, предусмотренного учебной программой;
- умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении заданий и задач;
- обоснованность, четкость, краткость изложения ответа.

в) описание шкалы оценивания:

Незачтено, 0–24 баллов:

- при ответе обнаруживается полное незнание и непонимание изучаемого материала;
- материал излагается неуверенно, беспорядочно;
- даны неверные ответы более чем на 50% дополнительных вопросов.

Зачтено, 25–28 баллов:

- материал изложен неполно, с неточностями в определении понятий или формулировке определений;
- материал излагается непоследовательно;
- обучающийся не может достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- на 50% дополнительных вопросов даны неверные ответы.

Зачтено, 29–34 баллов:

- изученный материал изложен достаточно полно;
- при ответе допускаются ошибки, заминки, которые обучающийся в состоянии исправить самостоятельно при наводящих вопросах;
- обучающийся затрудняется с ответами на 1–2 дополнительных вопроса.

Зачтено, 35–40 баллов:

- изученный материал изложен полно, определения даны верно;
- ответ показывает понимание материала;
- обучающийся может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, не только по учебнику и конспекту, но и самостоятельно составленные.

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестре: контрольная точка № 1 (КТ № 1) и контрольная точка № 2 (КТ № 2).

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Вид контроля	Этап рейтинговой системы Оценочное средство	Балл	
		Минимум	Максимум
Текущий	Контрольная точка № 1	18	30
	Контрольная работа 1	18	30
	Контрольная точка № 2	18	30
	Контрольная работа 2	18	30
Промежуточный	Экзамен	25	40
	Экзаменационный билет	25	40
ИТОГО по дисциплине		60	100

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

a) основная учебная литература:

1. Физиология : учеб. для студ. лечеб. и педиатр. фак. : учеб. для использ. в учеб. процессе образоват. орг., реализ. прогр. ВО по спец. 31.05.01 "Лечебное дело", 31.05.02 "Педиатрия" / под ред. В. М. Смирнова, В. А. Правдинцева, Д. С. Свешникова. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : Медицинское информационное агентство, 2017. - 511 с.
2. Физиология человека: Учебник \ Под ред. В. М. Покровского, Г. Ф. Коротько. – 2-е изд., перераб. и доп. – М., Медицина, 2003. – 656 с.
3. Федюкович Н. И. Анатомия и физиология человека: Учебное пособие. Изд. 2-е. — Ростов н/Д: изд-во: «Феникс», 2003. - 416 с.
4. Физиология. Основы и функциональные системы: Курс лекций. \ Под ред. К. В. Судакова – М.: Медицина, 2000. – 784 с.
5. Агаджанян Н. А. Основы физиологии человека: Учебник для студентов вузов, обучающихся по медицинским и биологическим специальностям. 2-е издание, исправленное. РУДН, 2001. – 408 с.

б) дополнительная учебная литература:

1. Сапин М. Р., Брыксина З. Г. Анатомия и физиология детей и подростков: Учеб. пособие для студ. пед. вузов. – М.: Изд. центр «Академия», 2004. – 456.
2. Любимова, З. В. Возрастная физиология : учебник для студентов вузов в 2

- частях. Часть 1. / З. В. Любимова, К. В. Маринова, А. А. Никитина. – М. : Владос, 2003. – 378 с.
3. Любимова, З. В. Маринова К. В., Никитина А. А. Возрастная физиология : учебник для студентов вузов в 2 частях. Часть 2 . – М. : Владос, 2008. – 365 с.
 4. Возрастная физиология: (Физиология развития ребенка): Учеб. пособие для студентов высш. пед. учеб. заведений \ М. М. Безруких, В. Д. Сонькин, Д. А. Фабер. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 416 с.

8. Перечень ресурсов* информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

- база знаний по биологии человека - www.humbio.ru/humbio/physiology/0005e445.htm
- Базы данных ИНИОН РАН - www.inion.ru
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - www.window.edu.ru
- История физиологии - <http://physiolog.spb.ru/history1.html>
- Университетская информационная система России - www.uisrussia.msu.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для оптимальной организации работ по изучению дисциплины студентам следует придерживаться следующих рекомендаций.

В течение семестра студенты должны изучать теоретический материал в соответствии с программой курса, выполнять предложенные преподавателем задания для самостоятельной творческой работы, готовиться к текущей и промежуточной аттестации, прорабатывая необходимый материал согласно перечню терминов, контрольных вопросов и списку рекомендованной литературы.

Студент должен вести конспект лекций - кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на семинарском занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Практические занятия требуют активного участия всех студентов в обсуждении вопросов, выносимых на семинар. Поэтому важно при подготовке к ним продумать вопросы, которые хотелось бы уточнить. Возможно расширение перечня рассматриваемых вопросов в рамках темы по желанию и предложению обучающихся.

Материал к занятиям можно подобрать в периодических изданиях научного и прикладного характера, выявляя тот, который имеет отношение к современным проблемам биологического контроля. Аналитический разбор подобных

публикаций помогает пониманию и усвоению теоретического материала, формирует навыки использования различных подходов, решения стандартных задач, развивает способность к нестандартным решениям. Литературные источники, размещенные в сети интернет в свободном доступе, включены в электронный вариант УМКД и могут быть представлены студентам по запросу.

Подготовка к выступлению с докладом или сообщением должна проводиться на базе нескольких источников. Представление докладов и сообщений с презентациями развивает навыки структурирования материала, способствует его прочному усвоению. Выступление следует предварительно отработать, чтобы речь выступающего была свободной, не привязанной к тексту.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем курса, определенных программой. Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются:

- проработка учебного (теоретического) материала
- подготовка к практическим занятиям, в том числе подготовка сообщений и докладов к семинарским занятиям;
- подготовка к контрольным испытаниям текущего контроля успеваемости, в том числе выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к зачету.

В процессе изучения данной дисциплины учитывается посещаемость лекций, оценивается активность студентов на семинарских занятиях, а также качество и своевременность подготовки теоретических материалов, творческих заданий и презентаций рефератов. По окончании изучения дисциплины проводится экзамен по предложенным вопросам и заданиям.

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, материалы семинарских занятий, рекомендуемую литературу и др.

Условием успешного освоения материала и сдачи текущего и промежуточного контроля является систематическая работа в соответствии с учебным планом.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень информационных технологий (при необходимости)

- Использование электронных презентаций при проведении лекционных и практических занятий.
- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты и веб-сервиса Google Classroom.

10.2. Перечень программного обеспечения (при необходимости)

- Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»).
- Для оформления письменных работ, презентаций, работы в электронных библиотечных системах необходимы программы пакета Microsoft Office (Excel, Word, Power Point, Acrobat Reader), Internet Explorer, или других аналогичных.

10.3. Перечень информационных справочных систем

Не требуется.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с современными средствами демонстрации (мультимедийное оборудование), а также помещения для самостоятельной работы студентов.

12. Иные сведения и (или) материалы

12.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При преподавании дисциплины применяются разнообразные образовательные технологии, включающие пассивные, активные и интерактивные формы проведения занятий. Используются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала на лекциях и практических занятиях;
- закрепление теоретического материала на практических занятиях; на всех аудиторных занятиях студенты вовлекаются в активное обсуждение тематики;
- закрепление теоретического и практического материала при проведении самостоятельной работы путем выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий, изучения теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, методических разработок, специальной учебной и научной литературы.

Лекционный курс и практические занятия сопровождаются мультимедийными презентациями.

12.2. Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки)

Темы для самостоятельного изучения

Строение и особенности функционирования костных и мышечных систем

Структурно-физиологические особенности нервной системы
Анатомия и физиология системы кровообращения
Структура и механизм функционирования дыхательной системы
Структурно-физиологические особенности пищеварительной системы
Взаимовлияния органов гипоталамо-гипофизарной системы
Функциональные особенности выделительной и половой систем
Механизм жизнеобеспечения организма
Основные возрастные отличия в функционировании систем органов человека

12.3. Краткий терминологический словарь

Активный иммунитет — иммунитет, который появляется в результате переболевания какой-либо инфекцией или вакцинации.

Альвеола — концевая часть дыхательного аппарата в лёгком, имеющая форму пузырька, открытого в просвет альвеолярного хода. Альвеолы участвуют в акте дыхания, осуществляя газообмен с лёгочными капиллярами.

Бронхи - (от др.-греч. βρόγχος — «дыхательное горло, трахея» лат. bronchia)- ветви дыхательного горла у высших позвоночных (амниот) и человека.

Вестибулярный аппарат (лат. vestibulum — преддверие), орган, воспринимающий изменения положения головы и тела в пространстве и направление движения тела у позвоночных животных и человека; часть внутреннего уха.

Вилочковая железа- орган лимфопоэза человека и многих видов животных, в котором происходит созревание, дифференцировка и иммунологическое «обучение» Т-клеток иммунной системы.

Витамины (от лат. vita —«жизнь») группа низкомолекулярных органических соединений относительно простого строения и разнообразной химической природы.

Вкусовой анализатор- нейрофизиологическая система, осуществляющая анализ веществ, поступающих в полость рта. Состоит из периферического отдела, специфических нервных волокон, подкорковых и корковых структур.

Периферический отдел В. а. - вкусовые луковицы (почки), расположенные в слизистой оболочке языка в грибовидных, листовидных и желобовидных сосочках, на нёбе, в передних нёбных занавесках, глотке и гортани.

Газообмен — обмен газов между организмом и внешней средой.

Гипофиз (лат. hypophysis — отросток) — мозговой придаток в форме округлого образования, расположенного на нижней поверхности головного мозга в костном кармане, называемом турецким седлом, вырабатывает гормоны, влияющие на рост, обмен веществ и репродуктивную функцию. Является центральным органом эндокринной системы; тесно связан и взаимодействует с гипоталамусом.

Головной мозг (лат. cerebrum, др.-греч. ἕγκεφαλος) — орган центральной нервной системы подавляющего большинства хордовых, её головной конец; у позвоночных находится внутри черепа.

Гонады - (от греч. *Gone*- порождающее, *goruio*- порождаю), половые железы, органы, образующие половые клетки (яйца и сперматозоиды) и половые гормоны у животных и человека.

Группа крови - описание индивидуальных антигенных характеристик эритроцитов, определяемое с помощью методов идентификации специфических групп углеводов и белков, включённых в мембранные эритроцитов животных.

Двенадцатипёрстная кишкá (лат. *duodenum*) — начальный отдел тонкой кишки у человека, следующий сразу после привратника желудка.

Денервация- разобщение связей органа или ткани организма с нервной системой.

Дистантные органы чувств воспринимают внешние раздражения на том или ином расстоянии от раздражителя.

Желудок (лат. *ventriculus*, греч. *gaster*) — полый мышечный орган, часть пищеварительного тракта, лежит между пищеводом и двенадцатиперстной кишкой.

Женская половая система человека состоит из двух основных частей: внутренних и наружных половых органов. Наружные половые органы в совокупности носят название вульва.

Зрительный анализатор - система рецепторов, нервных центров мозга и соединяющих их путей, функция которой заключается в восприятии зрительных раздражений, их трансформации в нервные импульсы и передаче последних в корковые центры мозга, где формируется зрительное ощущение, в анализе и синтезе зрительных раздражений.

Иммунитет (лат. *immunitas* — освобождение, избавление от чего-либо) — невосприимчивость, сопротивляемость организма к инфекциям и инвазиям чужеродных организмов (в том числе — болезнетворных микроорганизмов), а также воздействию чужеродных веществ, обладающих антигенными свойствами. Иммунные реакции возникают и на собственные клетки организма, измененные в антигенном отношении.

Калория — внесистемная единица количества теплоты.

Кожа (лат. *cutis*) — наружный покров тела человека, животного — сложный орган. В биологии — наружный покров позвоночных животных. Кожа защищает тело от широкого спектра внешних воздействий, участвует в дыхании, терморегуляции, обменных и многих других процессах. Кроме того, кожа представляет массивно-рецептивное поле различных видов поверхностной чувствительности (боли, давления, температуры и т. д.).

Кортикоиды — общее собирательное название подкласса стероидных гормонов, производимых исключительно корой надпочечников, но не половыми железами, и не обладающих ни эстрогенной, ни андрогенной, ни гестагенной активностью, но обладающих в той или иной степени либо глюкокортикоидной, либоминералокортикоидной активностью.

Кровеносная система - предназначена для переноса крови (у членистоногих – гемолимфы). Осуществляет транспорт кислорода и углекислого газа, питательных

веществ и продуктов метаболизма, выводимых через почки, кожу, лёгкие и др. органы, а также теплорегуляцию у теплокровных.

Кроветворение — это процесс образования, развития и созревания клеток крови — лейкоцитов, эритроцитов, тромбоцитов у позвоночных. Легкие (*pulmones*) представляют собой парный орган, занимающий практически всю полость грудной клетки и являющийся главным органом дыхательной системы. Их размер и форма непостоянны и способны меняться в зависимости от фазы дыхания.

Лимфатическая система (лат. *systema lymphatica*) — часть сосудистой системы у позвоночных животных и человека, дополняющая сердечнососудистую систему. Она играет важную роль в обмене веществ и очищении клеток и тканей организма. В отличие от кровеносной системы, лимфатическая система млекопитающих незамкнутая и не имеет центрального насоса. Лимфа, циркулирующая в ней, движется медленно и под небольшим давлением.

Лимфа (от лат. *Lympha* — чистая вода, влага) — разновидность соединительной ткани. Представляет собой прозрачную вязкую бесцветную жидкость, в которой нет эритроцитов, но много лимфоцитов.

Лимфатический узел (лимфоузел) — периферический орган лимфатической системы, выполняющий функцию биологического фильтра, через который протекает лимфа, поступающая от органов и частей тела.

Мочеполовая система — комплекс органов репродуктивной и мочевыделительной систем, анатомически, функционально и эмбриологически связанных между собой.

Мужская половая система человека представляет собой совокупность органов системы размножения у мужчин.

Нервная система — целостная морфологическая и функциональная совокупность различных взаимосвязанных нервных структур, которая совместно с эндокринной системой обеспечивает взаимосвязанную регуляцию деятельности всех систем организма и реакцию на изменение условий внутренней и внешней среды.

Носовая полость, образованная костями лицевой части черепа и хрящами, выстлана слизистой оболочкой, которую образуют многочисленные волоски и клетки, покрывающие полость носа.

Обмен веществ — набор химических реакций, которые возникают в живом организме для поддержания жизни. Эти процессы позволяют организмам расти и размножаться, сохранять свои структуры и отвечать на воздействия окружающей среды.

Обонятельный анализатор — нейрофизиологическая система, осуществляющая анализ пахучих веществ, которые действуют на слизистую оболочку носовой полости.

Оплодотворение (др.-греч. ἀμφί- — приставка со значением обоюдности, двойственности и μῖξις — смешение), — процесс слияния гаплоидных половых клеток, или гамет, приводящий к образованию диплоидной клетки зиготы.

Опорно - двигательный аппарат- костно-мышечная система, единый комплекс, состоящий из костей, суставов, связок, мышц, их нервных образований,

обеспечивающий опору тела и передвижение человека или животного в пространстве, а также движения отдельных частей тела и органов (головы, конечностей и др.).

Орган чувств — специализированная периферическая анатомофизиологическая система, обеспечивающая, благодаря своим рецепторам, получение и первичный анализ информации из окружающего мира и от других органов самого организма, то есть из внешней среды и внутренней среды организма.

Печень (лат. *jecur, jecor, hepar*, др.-греч. ἡπατ) — жизненно важный непарный внутренний орган позвоночных животных, в том числе и человека, находящийся в брюшной полости (полости живота) под диафрагмой и выполняющий большое количество различных физиологических функций.

Пищевод (*oesophagus*) — отдел пищеварительной системы, соединяющий рот или ротовую полость с желудком или средней кишкой.

Поджелудочная железа (лат. *pancreas*, ПЖЖ) — орган пищеварительной системы позвоночных.

Половое созревание (также пубертатный период или пубертат) — процесс изменений в организме подростка, вследствие которых он становится взрослым и способным к продолжению рода.

Почка (лат. *ren*) — парный бобовидный орган, выполняющий посредством функции мочеобразования регуляцию химического гомеостаза организма. Входит в систему органов мочевыделения (мочевыделительную систему) у позвоночных животных, в том числе человека.

Протеин (белок, полипептиды) — органические вещества, состоящие из соединённых в цепочку аминокислот ковалентной связью и образующие полипептиды.

Прямая кишка (лат. *rectum*) — конечная часть пищеварительного тракта, названная так за то, что идет прямо и не имеет изгибов. Прямой кишкой называется сегмент толстой кишки к низу от сигмовидной ободочной кишки и до ануса (лат. *anus*), или иначе заднепроходного отверстия, анального отверстия.

Резус-фактор, или резус, Rh — одна из 29 систем групп крови, признаваемых в настоящее время Международным обществом трансфузиологов (ISBT). Система резуса на сегодняшний день состоит из 50 определяемых группой крови антигенов, среди которых наиболее важны 5 антигенов: D, C, c, E и e.

Репродуктивная система — система органов многоклеточных живых организмов (животных, растений, грибов и пр.), отвечающая за их половое размножение.

Рудиментарные органы,rudimentы (от лат. *rudimentum* — зачаток, первооснова) — органы, утратившие своё основное значение в процессе эволюционного развития организма.

Сердечно-сосудистая система — система органов, которая обеспечивает циркуляцию крови в организме человека и животных. Благодаря циркуляции крови кислород, а также питательные вещества доставляются органам и тканям тела, а

углекислый газ, другие продукты метаболизма и отходы жизнедеятельности выводятся.

Сердце (лат. *cor*, греч. *καρδία*) — фиброзно-мышечный полый орган, обеспечивающий посредством повторных ритмичных сокращений ток крови по кровеносным сосудам.

Тактильная чувствительность - ощущение, возникающее при действии на кожную поверхность различных механических раздражителей; разновидность осязания. Тактильные рецепторы расположены на поверхности кожи и некоторых слизистых оболочек (полости рта, носа).

Толстая кишка (лат. *intestinum crassum*) — нижняя, конечная часть пищеварительного тракта, а именно нижняя часть кишечника, в которой происходит в основном всасывание воды и формирование из пищевой кашицы (химуса) оформленного кала. Является производным задней кишки.

Тонкая кишка человека (лат. *intestinum tenue*) — отдел пищеварительного тракта человека, расположенный между желудком и толстой кишкой. В тонкой кишке в основном и происходит процесс пищеварения.

Трансплантация - изъятие жизнеспособного органа у одной особи (донора) с перенесением его другой (реципиенту).

Физиология человека и животных (от греч. *φύσις* — природа, греч. *λόγος* — учение) — это наука о функциональной активности животных организмов, в том числе и человека, использующая для её изучения и объяснения методы и понятия биологии, физики, химии, математики и кибернетики.

Щитовидная железа (лат. *glandula thyr(e)oidea*) — эндокринная железа у позвоночных, хранящая йод и вырабатывающая йодсодержащие гормоны (йодтиронины), участвующие в регуляции обмена веществ и росте отдельных клеток, а также организма в целом — тироксин (тетрайодтиронин, Т4) и трийодтиронин (Т3).

Эндокринные железы (железы внутренней секреции) — железы и параганглии, синтезирующие гормоны, которые выделяются в кровеносные (венозные) или лимфатические капилляры. Эндокринные железы не имеют выводных протоков.

Эмбриогенез (греч. *embryon* - зародыш, *genesis* - развитие) - ранний период индивидуального развития организма от момента оплодотворения (зачатия) до рождения, является начальным этапом онтогенеза (греч. *ontos* - существо, *genesis* - развитие), процесса индивидуального развития организма от зачатия до смерти.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа дисциплины разработана в отделении биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

Рассмотрена на заседании отделения биотехнологий и рекомендована к одобрению Ученым советом ИАТЭ НИЯУ МИФИ (протокол № <u>9/1</u> от « <u>21</u> » <u>04</u> <u>2023</u> г.)	Начальник отделения биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ A.A. Котляров
---	--

