МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента по УР
_____Ким М.Ю.
«29» _____10_____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БИОФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЖИВЫХ СИСТЕМ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль) / специализация: **Медицинская электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Институт радиоэлектронной техники (ИРЭТ)**
Кафедра: **промышленной электроники (ПрЭ)**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2026 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	36	36	часов
Практические занятия	18	18	часов
Самостоятельная работа	54	54	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	108	108	часов
	3	3	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр
Зачет	4

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ким М.Ю.
Должность: Директор департамента по УР
Дата подписания: 29.10.2025
Уникальный программный ключ:
ed789cd8-2cc6-4431-a59e-8f386b1d44fa

Томск

Согласована на портале № 84200

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Изучение строения и принципов функционирования организма человека, теоретической основы клинико-лабораторных и функциональных методов исследования и применения современных технических средств для медицинских исследований и лечения.

1.2. Задачи дисциплины

1. Изучение анатомического строения и физиологических особенностей функционирования организма человека.
2. Изучение построения, биофизических основ и принципов работы основных диагностических устройств.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль направленности (major).
Индекс дисциплины: Б1.В.02.01.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 84200

ПК-5. Способен разрабатывать, использовать и применять специализированное диагностическое и лечебное оборудование с учетом протекания физиологических и патологических процессов в организме человека	ПК-5.1. Знает принципы разработки современного специализированного диагностического и лечебного оборудования	Знает основные принципы протекания физиологических и патологических процессов в организме человека, влияющих на разработку электронной медицинской аппаратуры
	ПК-5.2. Умеет использовать в разработке специализированного диагностического и лечебного оборудования данные о протекании физиологических и патологических процессов в организме человека	Умеет использовать в разработке электронной медицинской аппаратуры данные о физиологических и патологических процессах в организме человека
	ПК-5.3. Владеет навыками разработки специализированного диагностического и лечебного оборудования с учетом требований государственных стандартов и влияния различных видов медицинской электроники на организм человека	Владеет навыками разработки современных систем медицинского назначения с учетом требований государственных стандартов и влияния различных видов медицинской электроники на организм человека

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		4 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	54	54
Лекционные занятия	36	36
Практические занятия	18	18
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	54	54
Подготовка к зачету	20	20
Подготовка к тестированию	21	21
Написание отчета по практическому занятию (семинару)	13	13
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Согласована на портале № 84200

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
4 семестр					
1 Общие принципы строения и функционирования организма человека	4	2	6	12	ПК-5
2 Опорно-двигательная система и физиология мышечной деятельности	4	4	6	14	ПК-5
3 Анатомо-физиологические и биофизические основы функционирования сердечно-сосудистой системы	4	4	6	14	ПК-5
4 Анатомо-физиологические и биофизические основы функционирования кроветворной и иммунной системы	4	-	4	8	ПК-5
5 Физиология нервной деятельности	4	4	6	14	ПК-5
6 Анатомо-физиологические и биофизические основы функционирования выделительной системы	4	-	4	8	ПК-5
7 Физиология пищеварительной системы	4	-	5	9	ПК-5
8 Анатомо-физиологические и биофизические основы функционирования дыхательной системы и методы исследования внешнего дыхания	4	2	8	14	ПК-5
9 Физиология сенсорных систем. Теория информации в биологии	4	2	9	15	ПК-5
Итого за семестр	36	18	54	108	
Итого	36	18	54	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.
Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Общие принципы строения и функционирования организма человека	Общие принципы функционирования целого организма: регуляция, саморегуляция, самоорганизация. Системная организация функций.	4	ПК-5
	Итого	4	
2 Опорно-двигательная система и физиология мышечной деятельности	Основные свойства костной ткани, поперечнополосатых и гладких мышц. Биофизика мышечного сокращения.	4	ПК-5
	Итого	4	

Согласована на портале № 84200

3 Анатомо-физиологические и биофизические основы функционирования сердечно-сосудистой системы	Биоэлектрические явления в сердце. Механизм сопряжения возбуждения и сокращения миокарда. Основные законы деятельности сердца. Гуморальная и нервная регуляция сердечной деятельности. Строение и функции артерий, вен и капилляров. Лимфатическая система.	4	ПК-5
	Итого	4	
4 Анатомо-физиологические и биофизические основы функционирования кроветворной и иммунной системы	Гомеостаз. Функции крови, лимфы. Водно-солевой баланс в организме. Физико-химические свойства крови. Механизмы свёртывания крови. Гуморальный и клеточный иммунитет.	4	ПК-5
	Итого	4	
5 Физиология нервной деятельности	Законы проведения нервного импульса по нервным волокнам. Механизм проведения возбуждения по нервам и в синапсах. Биофизика нервной клетки. Строение головного и спинного мозга. Вегетативная нервная система.	4	ПК-5
	Итого	4	
6 Анатомо-физиологические и биофизические основы функционирования выделительной системы	Строение и биофизические принципы функционирования нефронов. Строение почки. Процессы фильтрации, реабсорбции и канальцевой секреции. Биофизические основы регуляции работы выделительной системы.	4	ПК-5
	Итого	4	
7 Физиология пищеварительной системы	Секреторная и моторная функции желудочно-кишечного тракта. Биофизические основы всасывания в желудочно-кишечном тракте.	4	ПК-5
	Итого	4	

Согласована на портале № 84200

8 Анатомо-физиологические и биофизические основы функционирования дыхательной системы и методы исследования внешнего дыхания	Строение дыхательной системы. Методы исследования внешнего дыхания. Дыхание при повышенном и пониженном давлении. Искусственное дыхание. Парциальное давление газов. Газообмен в лёгких и тканях. Транспорт газов кровью. Регуляция дыхания.	4	ПК-5
	Итого	4	
9 Физиология сенсорных систем. Теория информации в биологии	Органы чувств. Строение анализаторов. Биофизические основы рецепции. Биофизика зрения, слуха.	4	ПК-5
	Итого	4	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Общие принципы строения и функционирования организма человека	Оценка физического состояния. Антропометрия. Динамометрия.	2	ПК-5
	Итого	2	
2 Опорно-двигательная система и физиология мышечной деятельности	Исследование механизма мышечного сокращения	4	ПК-5
	Итого	4	
3 Анатомо-физиологические и биофизические основы функционирования сердечно-сосудистой системы	Исследование методов функциональной диагностики сердечно-сосудистой системы	4	ПК-5
	Итого	4	
5 Физиология нервной деятельности	Исследование деятельности головного мозга	4	ПК-5
	Итого	4	
8 Анатомо-физиологические и биофизические основы функционирования дыхательной системы и методы исследования внешнего дыхания	Оценка состояния дыхательной системы. Спирометрия.	2	ПК-5
	Итого	2	
9 Физиология сенсорных систем. Теория информации в биологии	Определение остроты зрения, исследование цветоощущения	2	ПК-5
	Итого	2	

Согласована на портале № 84200

Итого за семестр	18	
Итого	18	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
4 семестр				
1 Общие принципы строения и функционирования организма человека	Подготовка к зачету	2	ПК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПК-5	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	2	ПК-5	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	6		
2 Опорно-двигательная система и физиология мышечной деятельности	Подготовка к зачету	2	ПК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПК-5	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	2	ПК-5	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	6		
3 Анатомо-физиологические и биофизические основы функционирования сердечно-сосудистой системы	Подготовка к зачету	2	ПК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПК-5	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	2	ПК-5	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	6		
4 Анатомо-физиологические и биофизические основы функционирования кроветворной и иммунной системы	Подготовка к зачету	2	ПК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПК-5	Тестирование
	Итого	4		

Согласована на портале № 84200

5 Физиология нервной деятельности	Подготовка к зачету	2	ПК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПК-5	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	2	ПК-5	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	6		
6 Анатомо-физиологические и биофизические основы функционирования выделительной системы	Подготовка к зачету	2	ПК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПК-5	Тестирование
	Итого	4		
7 Физиология пищеварительной системы	Подготовка к зачету	2	ПК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	3	ПК-5	Тестирование
	Итого	5		
8 Анатомо-физиологические и биофизические основы функционирования дыхательной системы и методы исследования внешнего дыхания	Подготовка к зачету	3	ПК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	3	ПК-5	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	2	ПК-5	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	8		
9 Физиология сенсорных систем. Теория информации в биологии	Подготовка к зачету	3	ПК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	3	ПК-5	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	3	ПК-5	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	9		
Итого за семестр		54		
Итого		54		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	

Согласована на портале № 84200

ПК-5	+	+	+	Зачёт, Отчет по практическому занятию (семинару), Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
4 семестр				
Зачёт	0	0	30	30
Тестирование	0	0	10	10
Отчет по практическому занятию (семинару)	20	20	20	60
Итого максимум за период	20	20	60	100
Нарастающим итогом	20	40	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

Согласована на портале № 84200

1. Балезина, О. П. Физиология: биопотенциалы и электрическая активность клеток : учебное пособие для вузов / О. П. Балезина, А. Е. Гайдуков, И. Ю. Сергеев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 165 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://www.urait.ru/bcode/513924.

2. Замараев, В. А. Анатомия : учебное пособие для вузов / В. А. Замараев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 268 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://www.urait.ru/bcode/513500.

7.2. Дополнительная литература

1. Сергеев, И. Ю. Физиология человека и животных в 3 т. Т. 1. Нервная система: анатомия, физиология, нейрофармакология : учебник и практикум для вузов / И. Ю. Сергеев, В. А. Дубынин, А. А. Каменский. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 393 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://www.urait.ru/bcode/511897.

2. Сергеев, И. Ю. Физиология человека и животных в 3 т. Т. 2. Кровь, иммунитет, гормоны, репродукция, кровообращение : учебник и практикум для вузов / И. Ю. Сергеев, В. А. Дубынин, А. А. Каменский. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://www.urait.ru/bcode/511912.

3. Сергеев, И. Ю. Физиология человека и животных в 3 т. Т. 3. Мышцы, дыхание, выделение, пищеварение, питание : учебник и практикум для вузов / И. Ю. Сергеев, В. А. Дубынин, А. А. Каменский. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 194 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://www.urait.ru/bcode/511978.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Биофизические основы живых систем: Учебно-методическое пособие для выполнения практических и лабораторных работ / Д. О. Пахмурин, В. В. Пахмурина - 2023. 55 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/10671.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие

Согласована на портале № 84200

тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория биомедицинской техники и технологий: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 234 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Анализатор окиси углерода выдыхаемого воздуха Micro+Smokertyzer
- Электронейромиостимулятор с автоматизированной диагностикой "Магнон-29Д"
- Электрокардиограф ЭК1Т-1/3-07 Аксион
- Пульсоксиметр напалечный МД300С35
- Динамометр электронный ручной медицинский ДМЭР-120
- Прибор для измерения артериального давления и частоты пульса МЕД-55 с адаптером "Би Велл Свисс АГ"
- Стетоскоп медицинский Rapport
- Осветитель таблиц для исследования остроты зрения ОТИЗ-40-01
- Кресло-кровать М182-02 универсальное
- Прибор для оценки состояния органов дыхания "Прессотахопирограф ПТС14П-01"
- Аппарат для полуавтоматической и компьютерной диагностики состояния полей зрения "Перискан"
- Система электроэнцефалографическая "Компакт-Нейро"
- Весы напольные медицинские с ростомером РП
- Таблица для исследования цветоощущения (Таблица Рабкина);
- Системный блок DEXP DC-202M
- Монитор 23,8" ACER
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 101 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 107 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания

Согласована на портале № 84200

для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Общие принципы строения и функционирования организма человека	ПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
2 Опорно-двигательная система и физиология мышечной деятельности	ПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
3 Анатомо-физиологические и биофизические основы функционирования сердечно-сосудистой системы	ПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
4 Анатомо-физиологические и биофизические основы функционирования кроветворной и иммунной системы	ПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 84200

5 Физиология нервной деятельности	ПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
6 Анатомо-физиологические и биофизические основы функционирования выделительной системы	ПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
7 Физиология пищеварительной системы	ПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
8 Анатомо-физиологические и биофизические основы функционирования дыхательной системы и методы исследования внешнего дыхания	ПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
9 Физиология сенсорных систем. Теория информации в биологии	ПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков

Согласована на портале № 84200

4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Самыми распространенными элементами в составе живых существ являются:
    1. Водород, кислород, углерод, азот
    2. Кислород, углерод, азот, железо
    3. Водород, кислород, углерод, сера
    4. Кислород, углерод, азот, фосфор
    5. Водород, кислород, азот, железо
2. Информацию о первичной структуре белков передают:
    1. иРНК
    2. тРНК
    3. рРНК
    4. все типы РНК
3. Клеточный центр и центриоли необходимы:
    1. Для синтеза белка
    2. Для деления клетки
    3. Для образования клеточных мембран

Согласована на портале № 84200

4. Для энергетического обмена

4. Кровь относится:
    1. К мышечной ткани
    2. К соединительной ткани
    3. К нервной ткани
    4. К покровной ткани
    5. К особому виду ткани
5. Коллатераль — это:
    1. Самый крупный дендрит нейрона
    2. Отросток аксона
    3. Отросток дендрита
    4. Любой отросток нейрона
6. Отросток, по которому электрический импульс движется к телу нервной клетки, называется:
    1. Аксон
    2. Синапс
    3. Дендрит
    4. Нейрон
7. Контакт между нервными клетками называется:
    1. Аксон
    2. Синапс
    3. Дендрит
    4. Нейрон
8. Интернейроны:
    1. Воспринимают внешние стимулы
    2. Управляют работой скелетных мышц
    3. Управляют работой внутренних органов
    4. Соединяют между собой нервные клетки
9. Число шейных сегментов спинного мозга составляет:
    1. 6
    2. 8
    3. 9
    4. 10
    5. 7
10. Формирование дуги условного рефлекса происходит:
    1. В продолговатом мозге
    2. В базальных ганглиях
    3. В среднем мозге
    4. В коре больших полушарий
    5. Все ответы верны

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Пэтч-кламп метод регистрации биоэлектрической активности.
2. Регистрация биоэлектрической активности
3. Проведение нервного импульса, рефрактерность, пороговое возбуждение
4. Потенциал действия. Модель Ходжкина-Хаксли
5. Доннановское равновесие. Потенциал Доннана

9.1.3. Темы практических занятий

1. Оценка физического состояния. Антропометрия. Динамометрия.
2. Исследование механизма мышечного сокращения
3. Исследование методов функциональной диагностики сердечно-сосудистой системы
4. Исследование деятельности головного мозга
5. Оценка состояния дыхательной системы. Спирометрия.
6. Определение остроты зрения, исследование цветоощущения

9.2. Методические рекомендации

Согласована на портале № 84200

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

Согласована на портале № 84200

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 84200

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ
протокол № 33 от «23» 10 2025 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ПрЭ	Д.О. Пахмурин	Согласовано, ce9e048a-2a49-44a0-b2ab-bc9421935400
Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ	Д.О. Пахмурин	Согласовано, ce9e048a-2a49-44a0-b2ab-bc9421935400
Начальник учебного управления	Г.А. Цой	Согласовано, 8a5745e4-63a0-4946-bbb0-ce4977ac113e

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. ПрЭ	Д.О. Пахмурин	Согласовано, ce9e048a-2a49-44a0-b2ab-bc9421935400
Доцент, каф. ПрЭ	А.С. Харитонов	Согласовано, fd44389b-e744-463d-b6eb-2d284e448e3c

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. ПрЭ	Д.О. Пахмурин	Разработано, ce9e048a-2a49-44a0-b2ab-bc9421935400

Согласована на портале № 84200