Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра обработки металлов давлением и материаловедения ЕВРАЗ ЗСМК

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физиология

12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»
(направленность (профиль): «Материалы и технологии в биотехнических системах»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: b74f1896a8e5f6d1b42349567b351e7a7b0d4c48
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 8 июля 2025 г. по 1 октября 2026 г.
Дата и время: 15-06-2026 18:21:15 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование системных знаний о физиологических процессах и функциях организма человека как основы для проектирования биотехнических систем;
– освоение методов регистрации, анализа и интерпретации физиологических параметров, необходимых для создания и эксплуатации биотехнических систем.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение принципов организации физиологических функций, механизмов гомеостаза, регуляции деятельности органов и систем;
– формирование умений применять физиологические знания при разработке, проектировании и эксплуатации биотехнических систем (включая выбор физических параметров для мониторинга, оценку взаимодействия «человек – техническое устройство»).

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Введение в профессиональную деятельность;
– Физика;
– Химия;
– Анатомия.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Функциональные материалы для биотехнических систем;
– Биомеханика движения человека;
– Моделирование процессов и объектов в производственных системах;
– Стандартизация и сертификация медицинских изделий и препаратов.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Инженерный анализ и проектирование	ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем	– знать: основные физиологические параметры, механизмы регуляции функций и принципы обратной связи; физиологические основы взаимодействия биологических тканей с искусственными материалами и датчиками. – уметь: интерпретировать физиологические сигналы и показатели для выбора параметров контроля в биотехнических системах; анализировать реакции организма на воздействие технических устройств и прогнозировать безопасность их применения.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***3 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***72***	*72*
	зачетных единиц	***2***	*2*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***8***	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***39***	*39*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Общая физиология. Механизмы регуляции физиологических функций;

Тема 1.1 Физиология как наука. Гомеостаз, обратные связи (Определение физиологии. Понятие о гомеостазе, физиологические константы. Обратная связь (отрицательная и положительная));

Тема 1.2 Физиология возбудимых тканей (Проведение возбуждения по нервам, синаптическая передача);

Тема 1.3 Нервная регуляция функций (Центральная и периферическая нервная система. Вегетативная нервная система);

Тема 1.4 Гуморальная регуляция и эндокринная система (Железы внутренней секреции, гормоны, механизмы их действия);

Раздел 2 Физиология систем организма применительно к задачам биотехнических систем;

Тема 2.1 Физиология сердечно-сосудистой системы (Сердечный цикл, автоматизм сердца, электрокардиограмма (ЭКГ). Принципы измерения давления, пульса, ЭКГ. Биотехнические системы мониторинга кровообращения);

Тема 2.2 Физиология дыхания и пищеварения (Газообмен в лёгких и тканях. Регуляция дыхания. Методы спирометрии, пульсоксиметрии);

Тема 2.3 Физиология пищеварения, обмена веществ и выделительной системы (Пищеварительный тракт, секреция и моторика. Основной обмен, энергетический баланс. Температура тела и терморегуляция. Строение и функции почек. Регуляция водно-солевого

баланса. Значение для контроля гомеостаза в биотехнических системах);

Тема 2.4 Физиология сенсорных систем и опорно-двигательного аппарата (Общие принципы работы сенсоров, биосенсоры. Скелетная мышца: строение, механизм сокращения, типы мышечных волокон. Протезирование и экзоскелеты – физиологическое обоснование).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Общая физиология. Механизмы регуляции физиологических функций		
Тема 1.1.	Физиология как наука. Гомеостаз, обратные связи	2	
Тема 1.2.	Физиология возбудимых тканей	2	
Тема 1.3.	Нервная регуляция функций	2	
Тема 1.4.	Гуморальная регуляция и эндокринная система	2	
Раздел 2.	Физиология систем организма применительно к задачам биотехнических систем		
Тема 2.1.	Физиология сердечно-сосудистой системы	2	
Тема 2.2.	Физиология дыхания и пищеварения	2	
Тема 2.3.	Физиология пищеварения, обмена веществ и выделительной системы	2	
Тема 2.4.	Физиология сенсорных систем и опорно-двигательного аппарата	2	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Общая физиология. Механизмы регуляции		

	физиологических функций		
Тема 1.2.	Регистрация и анализ ЭКГ. Физиологическая интерпретация	2	
Раздел 2.	Физиология систем организма применительно к задачам биотехнических систем		
Тема 2.1.	Оценка артериального давления и пульса	2	
Тема 2.2.	Оценка функции внешнего дыхания	2	
Тема 2.4.	Физиологическое обоснование экзоскелетов	2	
Итого:		**8**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	14	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала;	25	

	2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.		
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**48**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе; 4. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе
Зачет.	ОПК-1	1. Вопросы к зачету

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО СибГИУ.

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о практической работе; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументированно отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает

ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО СибГИУ в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.4 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки отчета о практической работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о практической работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Критерии оценки отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о практической работе содержит все необходимые данные и выводы.	2,5
Отчет о практической работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о практической работе оформлен аккуратно.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: зачет.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к зачету.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете

Оценка	Требования к знаниям
зачтено	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по учебной дисциплине.
не зачтено	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Самойлов, В. О. Физиология человека для технических специальностей: центральная нервная и сенсорная системы : учебник для вузов / В. О. Самойлов, Е. В. Бигдай. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 433 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-12796-6. – URL: https://urait.ru/bcode/584162 (дата обращения: 09.06.2026);

2 Сергеев, И. Ю. Физиология человека и животных. Мышцы, вегетативная система : учебник и практикум для вузов / И. Ю. Сергеев, В. А. Дубынин, А. А. Каменский. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 194 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17855-5. – URL: https://urait.ru/bcode/583842 (дата обращения: 09.06.2026);

3 Васильева, И. В. Физиология питания : учебник и практикум для вузов / И. В. Васильева, Л. В. Беркетова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16046-8. – URL: https://urait.ru/bcode/583605 (дата обращения: 09.06.2026).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии».

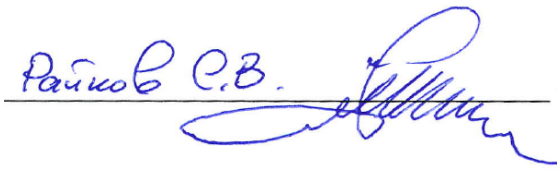
Составитель(и):

профессор Попова Марина Владимировна (кафедра обработки металлов давлением и материаловедения ЕВРАЗ ЗСМК).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Генеральный директор
ООО «ВЕСТ 2002», д.т.н., доцент
С.В. Райков



Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Перечень тестовых заданий (примерно)

Выберите один правильный ответ.

1. Какая система обеспечивает транспорт газов, питательных веществ и продуктов обмена в организме?
   а) нервная;
   б) эндокринная;
   в) кровеносная;
   г) дыхательная.
2. Основной источник энергии в клетке:
   а) ядро;
   б) митохондрии;
   в) рибосомы;
   г) лизосомы.
3. Как называется сократительный белок мышц:
   а) коллаген;
   б) актин;
   в) кератин;
   г) гемоглобин.
4. Какая часть головного мозга отвечает за координацию движений:
   а) мозжечок;
   б) гипоталамус;
   в) таламус;
   г) продолговатый мозг.
5. Какая среда (pH) характерна для крови здорового человека:
   а) 4,0-5,0;
   б) 7,35-7,45;
   в) 8,0-8,5;
   г) 6,0-6,5.
6. Какой гормон снижает уровень глюкозы в крови:
   а) адреналин;
   б) глюкагон;
   в) инсулин;
   г) кортизол.
7. Где происходит газообмен между воздухом и кровью:
   а) в бронхах;
   б) в трахее;
   в) в альвеолах;
   г) в плевральной полости.
8. Нормальная температура тела человека (орально):
   а) 35,0°C;
   б) 36,6°C;

в) 37,5°С;
г) 38,0°С.

9. Что такое систола?
а) расслабление сердца;
б) сокращение предсердий или желудочков;
в) пауза;
г) наполнение кровью.

10. Какой клапан отделяет левый желудочек от аорты:
а) трёхстворчатый;
б) митральный;
в) полулунный (аортальный);
г) лёгочный.

11. Какая функция не относится к функциям почек:
а) выведение мочевины;
б) регуляция артериального давления;
в) синтез гемоглобина;
г) поддержание кислотно-щелочного равновесия.

12. Нервная регуляция осуществляется с помощью:
а) гормонов;
б) ферментов;
в) электрических импульсов;
г) витаминов.

13. Как называются клетки, проводящие нервные импульсы:
а) нейроглия;
б) нейроны;
в) олигодендроциты;
г) астроциты.

14. Какая часть автономной нервной системы мобилизует организм при стрессе:
а) парасимпатическая;
б) симпатическая;
в) метасимпатическая;
г) соматическая.

15. Эритроциты – это:
а) клетки иммунной системы;
б) клетки свёртывающей системы;
в) красные кровяные клетки, переносящие кислород;
г) клетки, вырабатывающие антитела.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам учебной дисциплины

Раздел 1. Общая физиология. Механизмы регуляции физиологических функций

1 Устный опрос на лекции (примерно)

1. Какие цели и задачи имеет физиология?
2. Как физиология связана с биотехническими системами?
3. Что такое гомеостаз? Приведите примеры физиологических констант.
4. Что такое потенциал покоя и как он возникает?
5. Что такое потенциал действия, фазы и ионные механизмы?
6. Проведение возбуждения по нерву (миелиновые и безмиелиновые волокна).
7. Строение и типы синапсов. Каков механизм передачи в химическом синапсе?
8. Из каких отделов состоит центральная нервная система?
9. Рефлекторная дуга: определение, элементы. Примеры.
10. Симпатическая нервная система: медиаторы, эффекты на органы.
11. Парасимпатическая нервная система: медиаторы, эффекты.
12. Эндокринная система: определение гормона, механизмы действия.
13. Гипофиз и его гормоны (тронные и эффекторные).
14. Щитовидная железа: гормоны, влияние на обмен веществ.
15. Поджелудочная железа: инсулин и глюкагон, регуляция уровня глюкозы.
16. Надпочечники: гормоны коры и мозгового вещества, стресс-реакция.
17. Гипоталамус как высший центр вегетативной и гуморальной регуляции.
18. Что такое биопотенциалы?
19. Методы регистрации электрических сигналов в организме (электроды, усиление, фильтрация).
20. Значение физиологии для проектирования медицинских приборов (кардиографов, энцефалографов).
21. Понятие о рецепции и сенсорных системах (общие принципы).
22. Адаптация сенсорных систем: примеры.
23. Нервно-мышечный синапс: строение, медиатор (ацетилхолин).
24. Что такое критический уровень деполяризации?
25. Что такое рефрактерный период и какое значение он имеет в физиологии возбудимых тканей?

Раздел 2. Физиология систем организма применительно к задачам биотехнических систем

1 Устный опрос на лекции (примерно)

1 Сердечный цикл: систола и диастола желудочков и предсердий.
2 Автоматия сердца – что это, где находится водитель ритма.
3 Электрокардиограмма: зубцы P, Q, R, S, T, интервалы. Физиологический смысл.

4 Артериальное давление: систолическое, диастолическое, пульсовое. Факторы, влияющие на уровень давления.
5 Регуляция сердечной деятельности (нервная и гуморальная).
6 Минутный объём кровотока и его расчёт.
7 Дыхательный цикл: вдох, выдох. Механизм лёгочной вентиляции.
8 Лёгочные объёмы: дыхательный, резервный, остаточный. Жизненная ёмкость лёгких.
9 Газообмен в лёгких и тканях: парциальное давление кислорода и углекислого газа.
10 Регуляция дыхания: дыхательный центр, хеморецепторы.
11 Пульсоксиметрия: физический принцип, измеряемые параметры (SpO2).
12 Пищеварение в ротовой полости и желудке. Ферменты.
13 Функции тонкого кишечника: полостное и пристеночное пищеварение, всасывание.
14 Роль печени в обмене веществ и пищеварении.
15 Основной обмен: определение, факторы, на него влияющие.
16 Терморегуляция: физическая и химическая. Центр терморегуляции.
17 Нефрон как структурно-функциональная единица почки. Этапы мочеобразования.
18 Регуляция диуреза (антидиуретический гормон, альдостерон).
19 Кислотно-основное состояние крови и его регуляция почками.
20 Сенсорные системы: глаз (роговица, хрусталик, сетчатка, палочки и колбочки).
21 Сенсорная система уха: наружное, среднее, внутреннее ухо. Кортиев орган.
22 Вестибулярный аппарат: отолитовый аппарат и полукружные каналы.
23 Физиология мышечного сокращения: скольжение актиновых и миозиновых нитей.
24 Электромиография (ЭМГ): суть метода, применение в биотехнических системах.
25 Принципы работы интерфейсов «мозг – компьютер» (инвазивные и неинвазивные).

3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО СибГИУ.

Раздел 1 Общая физиология. Механизмы регуляции физиологических функций

Перечень вопросов для тестирования (примерно):

1. Нормальная частота сердечных сокращений в покое (уд/мин):
   а) 40-50;
   б) 60-80;
   в) 90-100;
   г) 110-120.
2. Зубец Р на ЭКГ соответствует:
   а) деполяризации желудочков;
   б) реполяризации желудочков;
   в) деполяризации предсердий;
   г) реполяризации предсердий.
3. Систолическое артериальное давление у здорового взрослого (мм рт. ст.):
   а) 60-80;
   б) 90-120;
   в) 130-150;
   г) 160-180.
4. Жизненная ёмкость лёгких (ЖЕЛ) – это сумма:
   а) ДО + РОвд;
   б) ДО + РОвыд;
   в) ДО + РОвд + РОвыд;
   г) РОвд + РОвыд + ОО.
5. Где расположен дыхательный центр:
   а) в коре больших полушарий;
   б) в продолговатом мозге и варолиевом мосту;
   в) в мозжечке;
   г) в таламусе.
6. Пульсоксиметр измеряет:
   а) парциальное давление кислорода;
   б) насыщение гемоглобина кислородом (SpO2);
   в) частоту дыхания;
   г) напряжение углекислого газа.
7. Какой фермент расщепляет белки в желудке:
   а) амилаза;
   б) липаза;
   в) пепсин; г
) мальтаза.
8. Желчь вырабатывается:
   а) поджелудочной железой;
   б) печенью;
   в) желудком;
   г) кишечником.

9. Основной обмен – это энерготраты организма в условиях:
    а) физической нагрузки;
    б) температурного комфорта, натощак, в покое;
    в) после приёма пищи;
    г) стресса.
10. Нормальная температура тела в подмышечной впадине (°С):
    а) 35,5-36,0;
    б) 36,5-37,0;
    в) 37,5-38,0;
    г) 38,5-39,0.
11. Клубочковая фильтрация в почках происходит в:
    а) канальцах;
    б) петле Генле;
    в) капсуле Боумена-Шумлянского;
    г) собирательной трубке.
12. Антидиуретический гормон (АДГ) усиливает:
    а) экскрецию натрия;
    б) реабсорбцию воды;
    в) секрецию калия;
    г) диурез.
13. Колбочки сетчатки обеспечивают:
    а) сумеречное зрение;
    б) цветовое зрение и высокую остроту;
    в) периферическое зрение;
    г) движение глаз.
14. Кортиев орган расположен в:
    а) барабанной полости;
    б) улитке внутреннего уха;
    в) евстахиевой трубе;
    г) наружном слуховом проходе.
15. Проприорецепторы – это рецепторы:
    а) кожной чувствительности;
    б) мышц, сухожилий и суставов;
    в) внутренних органов;
    г) сосудов.

4 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

5 Вопросы к зачету для промежуточной аттестации (примерно)

1. Понятие о гомеостазе. Примеры физиологических констант. Роль отрицательной и положительной обратной связи.

2. Физиология возбудимых тканей: потенциал покоя, потенциал действия, ионные механизмы.
3. Проведение возбуждения по нервным волокнам. Скорость проведения, факторы, влияющие на неё.
4. Синапсы: классификация, строение, механизм передачи возбуждения в химическом синапсе.
5. Центральная нервная система: отделы, основные функции. Рефлекторная дуга.
6. Вегетативная нервная система: симпатический и парасимпатический отделы, медиаторы, эффекты.
7. Эндокринная система: общая характеристика, механизмы действия гормонов.
8. Гипоталамо-гипофизарная система. Гормоны гипофиза и их действие.
9. Гормоны щитовидной железы, поджелудочной железы, надпочечников – роль в регуляции обмена веществ.
10. Физиология сердца: автоматизм, проводящая система, сердечный цикл.
11. Электрокардиограмма: происхождение зубцов и интервалов, клиническое значение.
12. Сосудистая система. Артериальное давление, методы его измерения. Регуляция давления.
13. Микроциркуляция и лимфообращение. Значение для биотехнических систем.
14. Внешнее дыхание: механика вдоха и выдоха. Лёгочные объёмы и ёмкости.
15. Газообмен в лёгких и тканях. Транспорт кислорода и углекислого газа кровью.
16. Регуляция дыхания. Дыхательный центр, хеморецепторы. Спирометрия и капнография.
17. Пищеварительная система: функции отделов, ферменты. Всасывание питательных веществ.
18. Обмен веществ и энергии. Основной обмен, факторы, влияющие на него. Терморегуляция.
19. Физиология почек: строение нефрона, механизмы мочеобразования (фильтрация, реабсорбция, секреция).
20. Регуляция водно-солевого обмена и кислотно-основного состояния. Роль АДГ и альдостерона.
21. Сенсорные системы (анализаторы). Общие принципы: рецепция, кодирование, передача сигнала.
22. Зрительная сенсорная система. Строение глаза, фоторецепторы, механизм возникновения зрительного ощущения.
23. Слуховая и вестибулярная сенсорные системы. Кортиев орган, отолитовый аппарат.
24. Физиология мышечного сокращения (скелетная мышца). Электромиография.

25. Применение физиологических знаний в проектировании биотехнических систем: выбор датчиков, интерфейсы, биологическая обратная связь.

.....