

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Институт ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии
Биотехнологии, биохимии и биофизики



УТВЕРЖДЕНО
Директор
Гнеуш А.Н.
Протокол от 27.04.2026 № 9

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«БИОФИЗИКА»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки: Прикладная биотехнология

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Разработчики:

Доцент, кафедра биотехнологии, биохимии и биофизики
Николаенко С.Н.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Минобрнауки от 10.08.2021 № 736, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по сертификации и подтверждению соответствия", утвержден приказом Минтруда России от 16.09.2022 № 575н; "Специалист по качеству", утвержден приказом Минтруда России от 22.04.2021 № 276н; "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам", утвержден приказом Минтруда России от 04.03.2014 № 121н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Биотехнологии, биохимии и биофизики	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Гнеуш А.Н.	Согласовано	20.04.2026, № 33
2		Руководитель образовательной программы	Мачнева Н.Л.	Согласовано	20.04.2026, № 33
3		Председатель методической комиссии/совета	Мачнева Н.Л.	Согласовано	24.04.2026, № 9

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - Целью освоения дисциплины «Биофизика» является формирование комплекса знаний о проведении научных исследований по общепринятым методикам, обобщение и статистическая обработка результатов опытов, формулирование выводов, решение задач в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности.

Задачи изучения дисциплины:

- использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности.;
- осуществлять контроль качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

ОПК-1.2 Владеет и использует в своей профессиональной деятельности знания законов и закономерностей физических наук

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 Знать и использовать в своей профессиональной деятельности знания законов и закономерностей физических наук

Уметь:

ОПК-1.2/Ум1 Использовать в своей профессиональной деятельности знания законов и закономерностей физических наук

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 Способностью использовать в своей профессиональной деятельности знания законов и закономерностей физических наук

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Биофизика» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)

Третий семестр	144	4	95	3	30	32	30	22	Экзамен (27)
Всего	144	4	95	3	30	32	30	22	27

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Введение в дисциплину «Биофизика». Предмет биофизики и методы исследования. Формы движения материи, изучаемые этой дисциплиной. Основные разделы, направления развития и методы биофизики. Связь биофизики с другими дисциплинами. История развития биофизики. Основные мировые и российские центры биофизики. Значение биофизики в переработке с.х. продукции	8		2	2	2	2	ОПК-1.2
Тема 1.1. Введение в дисциплину «Биофизика».	8		2	2	2	2	
Раздел 2. Предмет и задачи биофизики. Биофизика как медико-биологическая наука, изучающая механизмы физических и физико-химических процессов в биологических системах	8	1	2	2	2	1	ОПК-1.2
Тема 2.1. Биофизика как медико-биологическая наука, изучающая механизмы физических и физико-химических процессов в биологических системах	8	1	2	2	2	1	

Раздел 3. Основы термодинамики биологических процессов. Термодинамические системы и процессы Развитие живой клетки невозможно без процессов обмена веществом и энергией с окружающей средой. Для умения управлять биологическими объектами необходимо знать и законы трансформации энергии в живых системах	7		2	2	2	1	ОПК-1.2
Тема 3.1. Основы термодинамики биологических процессов.	7		2	2	2	1	
Раздел 4. Гидродинамика, как раздел физики, изучает движение жидкостей и их взаимодействие с твердыми телами при движении тел в жидкости.	7		2	2	2	1	ОПК-1.2
Тема 4.1. Гидродинамика	7		2	2	2	1	
Раздел 5. Мембранный потенциал, также трансмембранный потенциал. Потенциал Нёрнста. Определение понятия «потенциал покоя». Сущность формирования потенциала покоя	7		2	2	2	1	ОПК-1.2
Тема 5.1. Мембранный потенциал	7		2	2	2	1	
Раздел 6. Биопотенциал. Потенциал действия. Распространение потенциала действия. Дендритный потенциал действия.	10	1	2	4	2	1	ОПК-1.2
Тема 6.1. Потенциал действия	10	1	2	4	2	1	
Раздел 7. Инфразвук волны, имеющие частоту ниже воспринимаемой человеческим ухом. Техногенные источники. Распространение инфразвук. Природные источники. Физиологическое действие инфразвука.	6		1	2	2	1	ОПК-1.2
Тема 7.1. Инфразвук	6		1	2	2	1	

Раздел 8. Современная биология активно использует различные разделы математики: теорию вероятностей и статистику, теорию дифференциальных уравнений, теорию игр, дифференциальную геометрию и теорию множеств для формализации представлений о структуре и принципах функционирования живых объектов.	7		2	2	2	1	ОПК-1.2
Тема 8.1. дифференциальные уравнения	7		2	2	2	1	
Раздел 9. Ограничения по субстрату. Модели Моно и Михаэлиса-Ментен. Базовая модель взаимодействия. Конкуренция. Отбор. Классические модели Лотки и Вольтерра	8		2	1	1	4	ОПК-1.2
Тема 9.1. Ограничения по субстрату	8		2	1	1	4	
Раздел 10. Колебания и ритмы в биологических системах Колебания внутриклеточной концентрации кальция. Автоволны и диссипативные структуры. Базовая модель "брюсселятор"	7	1	2	1	2	1	ОПК-1.2
Тема 10.1. Колебания и ритмы в биологических системах	7	1	2	1	2	1	
Раздел 11. Экологическая биофизика Адаптация и устойчивость биологических систем. Молекулярные механизмы адаптации живых организмов к экстремальным факторам внешней среды	7		2	2	2	1	ОПК-1.2
Тема 11.1. Адаптация и устойчивость биологических систем.	7		2	2	2	1	

Раздел 12. Биологические мембраны Основные физические характеристики биологических и искусственных мембран Мембранный транспорт Пассивный транспорт	5		2	1	1	1	ОПК-1.2
Тема 12.1. Основные физические характеристики биологических и искусственных мембран	5		2	1	1	1	
Раздел 13. Оптические явления в биологии. Двойственный характер природы света. Солнечное излучение Люминесценция. Оптические приборы.	7		2	2	2	1	ОПК-1.2
Тема 13.1. Двойственный характер природы света.	7		2	2	2	1	
Раздел 14. Механические колебания. Колебания. Периодические колебания. Гармонические колебания. Свободные колебания. Незатухающие и затухающие колебания	6		1	2	2	1	ОПК-1.2
Тема 14.1. Колебания	6		1	2	2	1	
Раздел 15. Акустика. В широком смысле - раздел физики, изучающий упругие волны от самых низких частот до самых высоких. В узком смысле - учение о звуке. Физические характеристики звука Характеристики слухового ощущения. Звуковые измерения	7		2	2	2	1	ОПК-1.2
Тема 15.1. Акустика	7		2	2	2	1	
Раздел 16. Электричество и магнетизм. Электрический заряд. Закон Кулона Потенциал, разность потенциалов Графическое изображение электрических полей Проводники и диэлектрики, относительная диэлектрическая проницаемость	4		1	1	1	1	ОПК-1.2
Тема 16.1. Электрический заряд	4		1	1	1	1	

Раздел 17. Волновые свойства частиц. Основные представления квантовой механики. Волновые и корпускулярные свойства Волновые свойства частиц. Дифракция электронов Соотношение неопределенностей для энергии и времени	6		1	2	1	2	ОПК-1.2
Тема 17.1. Основные представления квантовой механики.	6		1	2	1	2	
Итого	117	3	30	32	30	22	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Введение в дисциплину «Биофизика». Предмет биофизики и методы исследования. Формы движения материи, изучаемые этой дисциплиной. Основные разделы, направления развития и методы биофизики. Связь биофизики с другими дисциплинами. История развития биофизики. Основные мировые и российские центры биофизики. Значение биофизики в переработке с.х. продукции
(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Тема 1.1. Введение в дисциплину «Биофизика».

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Предмет биофизики и методы исследования. Формы движения материи, изучаемые этой дисциплиной. Основные разделы, направления развития и методы биофизики. Связь биофизики с другими дисциплинами. История развития биофизики. Основные мировые и российские центры биофизики. Значение биофизики в переработке с.х. продукции

Раздел 2. Предмет и задачи биофизики.

Биофизика как медико-биологическая наука, изучающая механизмы физических и физико-химических процессов в биологических системах

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Тема 2.1. Биофизика как медико-биологическая наука, изучающая механизмы физических и физико-химических процессов в биологических системах

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Биофизические расчеты

Раздел 3. Основы термодинамики биологических процессов.

Термодинамические системы и процессы

Развитие живой клетки невозможно без процессов обмена веществом и энергией с окружающей средой. Для умения управлять биологическими объектами необходимо знать и законы трансформации энергии в живых системах

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Тема 3.1. Основы термодинамики биологических процессов.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Термодинамические системы и процессы

Развитие живой клетки невозможно без процессов обмена веществом и энергией с окружающей средой. Для умения управлять биологическими объектами необходимо знать и законы

Раздел 4. Гидродинамика, как раздел физики, изучает движение жидкостей и их взаимодействие с твердыми телами при движении тел в жидкости.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Тема 4.1. Гидродинамика

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

раздел физики, изучает движение жидкостей и их взаимодействие с твердыми телами при движении тел в жидкости

Раздел 5. Мембранный потенциал, также трансмембранный потенциал. Потенциал Нёрнста. Определение понятия «потенциал покоя».

Сущность формирования потенциала покоя

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Тема 5.1. Мембранный потенциал

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Сущность формирования потенциала покоя

Раздел 6. Биопотенциал. Потенциал действия. Распространение потенциала действия. Дендритный потенциал действия.

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Тема 6.1. Потенциал действия

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Распространение потенциала действия

Раздел 7. Инфразвук волны, имеющие частоту ниже воспринимаемой человеческим ухом. Техногенные источники.

Распространение инфразвук. Природные источники. Физиологическое действие инфразвука.

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Тема 7.1. Инфразвук

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Техногенные источники.
Распространение инфразвук

Раздел 8. Современная биология активно использует различные разделы математики: теорию вероятностей и статистику, теорию дифференциальных уравнений, теорию игр, дифференциальную геометрию и теорию множеств для формализации представлений о структуре и принципах функционирования живых объектов.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Тема 8.1. дифференциальные уравнения

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

теорию игр, дифференциальную геометрию и теорию множеств

Раздел 9. Ограничения по субстрату.

Модели Моно и Михаэлиса-Ментен.

Базовая модель взаимодействия.

Конкуренция. Отбор.

Классические модели Лотки и Вольтерра

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 9.1. Ограничения по субстрату

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Модели Моно и Михаэлиса-Ментен

Раздел 10. Колебания и ритмы в биологических системах

Колебания внутриклеточной концентрации кальция.

Автоволны и диссипативные структуры. Базовая модель "брюсселятор

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Тема 10.1. Колебания и ритмы в биологических системах

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Автоволны и диссипативные структуры.

Раздел 11. Экологическая биофизика

Адаптация и устойчивость биологических систем.

Молекулярные механизмы адаптации живых организмов к экстремальным факторам внешней среды

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Тема 11.1. Адаптация и устойчивость биологических систем.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Раздел 12. Биологические мембраны

Основные физические характеристики биологических и искусственных мембран

Мембранный транспорт

Пассивный транспорт

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Тема 12.1. Основные физические характеристики биологических и искусственных мембран

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Мембранный транспорт

Пассивный транспорт

Раздел 13. Оптические явления в биологии.

Двойственный характер природы света.

Солнечное излучение

Люминесценция.

Оптические приборы.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Тема 13.1. Двойственный характер природы света.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Солнечное излучение

Люминесценция.

Раздел 14. Механические колебания.

Колебания. Периодические колебания.

Гармонические колебания.

Свободные колебания. Незатухающие и затухающие колебания

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Тема 14.1. Колебания

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Периодические колебания.

Гармонические колебания.

Раздел 15. Акустика. В широком смысле - раздел физики, изучающий упругие волны от самых низких частот до самых высоких. В узком смысле - учение о звуке.

Физические характеристики звука

Характеристики слухового ощущения. Звуковые измерения

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Тема 15.1. Акустика

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Физические характеристики звука

Раздел 16. Электричество и магнетизм.

Электрический заряд. Закон Кулона Потенциал, разность потенциалов Графическое изображение электрических полей Проводники и диэлектрики, относительная диэлектрическая проницаемость

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Тема 16.1. Электрический заряд

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Закон Кулона Потенциал, разность потенциалов

Раздел 17. Волновые свойства частиц. Основные представления квантовой механики.

Волновые и корпускулярные свойства Волновые свойства частиц. Дифракция электронов Соотношение неопределенностей для энергии и времени

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Тема 17.1. Основные представления квантовой механики.

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Волновые и корпускулярные свойства

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение в дисциплину «Биофизика». Предмет биофизики и методы исследования. Формы движения материи, изучаемые этой дисциплиной. Основные разделы, направления развития и методы биофизики. Связь биофизики с другими дисциплинами. История развития биофизики. Основные мировые и российские центры биофизики. Значение биофизики в переработке с.х. продукции

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Математическая формулировка первого начала термодинамики
1. $Q = dU + pdV$
2. Формирование потенциала покоя осуществляется
 - 1.Ионными каналами
 - 2.Кинками мембраны
 - 3.Натрий-калиевым насосом
 - 4.Кальциевым насосом
3. Формирование потенциала действия осуществляется
 - 1.Кальциевым насосом
 - 2.Протонной помпой
 - 3.Светочувствительными клетками сетчатки глаза
 - 4.Натриевыми каналами
4. Сила, с которой тело вследствие его притяжения к Земле действует на опору это
 - 1.Вес тела

2. Сила тела
3. Масса тела
4. Скорость тела

5. Энергию, переданную телу в результате теплообмена, называют

1. Внешней
2. кинетической
3. потенциальной
4. количеством теплоты

Раздел 2. Предмет и задачи биофизики.

Биофизика как медико-биологическая наука, изучающая механизмы физических и физико-химических процессов в биологических системах

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. В каком термодинамическом состоянии находятся живые биологические объекты
В каком термодинамическом состоянии находятся живые биологические объекты
2. Удельная теплопродукция - это количество теплоты, выделяемое единицей массы животного в единицу времени. С увеличением массы животного удельная теплопродукция
Удельная теплопродукция - это количество теплоты, выделяемое единицей массы животного в единицу времени. С увеличением массы животного удельная теплопродукция
Увеличивается
Остается неизменной
Уменьшается
3. Теория тепловых процессов, в которых не учитывается молекулярное строение тел, называется
1. электродинамической
2. термодинамической
3. статистической
4. Как называется тип термодинамической системы, в котором не происходит обмен с окружающей средой ни веществом, ни энергией
1. Изолированная
2. Закрытая
3. Разветвленная
4. Открытая
5. Информационная фотобиологическая реакция
1. фотосинтез
2. биосинтез
3. зрение
4. Канцерогенез

Раздел 3. Основы термодинамики биологических процессов.

Термодинамические системы и процессы

Развитие живой клетки невозможно без процессов обмена веществом и энергией с окружающей средой. Для умения управлять биологическими объектами необходимо знать и законы трансформации энергии в живых системах

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Вторичная теплота
Выделяется при совершении работы
Выделяется сразу после окисления и не зависит от того, совершает ли организм работу
Идет на нагрев организма
Выделяется при посещении парной в бане
1. Вторичная теплота
2. Выделяется при совершении работы

3. Выделяется сразу после окисления и не зависит от того, совершает ли организм работу
4. Идет на нагрев организма
5. Выделяется при посещении парной в бане

2. Удельная теплопродукция - это количество теплоты, выделяемое единицей массы животного в единицу времени. С уменьшением массы животного удельная теплопродукция
Увеличивается
Уменьшается

1. Удельная теплопродукция - это количество теплоты, выделяемое единицей массы животного в единицу времени. С уменьшением массы животного удельная теплопродукция
2. Увеличивается
3. Остается неизменной
4. Уменьшается

3. Конвекция - это

1. процесс теплообмена, происходящий в жидкостях и газах путем перемешивания нагретых и холодных масс под действием силы тяжести и силы Архимеда
2. это процесс теплообмена, происходящий путем передачи внутренней энергии от одних частей к другим вследствие теплового движения молекул

4. Могут ли реальные газы быть переведены в жидкое и даже в твердое состояние

1. Да
2. нет
3. иногда
4. все ответы верны

5. Могут ли идеальные газы быть переведены в жидкое и даже в твердое состояние

1. Да
2. нет
3. иногда

Раздел 4. Гидродинамика, как раздел физики, изучает движение жидкостей и их взаимодействие с твердыми телами при движении тел в жидкости.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. В биологических объектах энтропия

1. В биологических объектах энтропия
2. Только возрастает
3. Может увеличиваться, уменьшаться или оставаться неизменной
4. Может уменьшаться или оставаться неизменной

2. Определение гемодинамики

1. раздел биомеханики, изучающий законы движения крови по кровеносным сосудам;
2. раздел механики, изучающий законы движения воды по трубам;
3. раздел биомеханики, изучающие законы движения различных жидкостей в организме;

3. Для ламинарного течения скорость частиц

1. минимальная у стенок и наибольшая по оси сосуда.
2. наибольшая у стенок и минимальная по оси.
3. периодически меняется.

4. Согласно третьему закону термодинамики

1. Температура не может быть выше абсолютного нуля
2. температура равна абсолютному нулю
3. температура не может быть ниже абсолютного нуля
4. нет температурных ограничений

5. Энтропия изолированной системы

1. Постоянна
2. Стремится к минимуму
3. Энтропии нет

4.Стремится к максимуму

Раздел 5. Мембранный потенциал, также трансмембранный потенциал. Потенциал Нёрнста. Определение понятия «потенциал покоя».

Сущность формирования потенциала покоя

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Теория Эйтховена основывается

1. На рассмотрении сердца как электрического диполя
2. На факте формирования сердечной мышцей потенциала покоя
3. На факте формирования сердечной мышцей потенциала действия
4. На факте формирования нервными клетками электрических потенциалов

2. Биологическое действие электростатического электричества на организм приводит к

1. Потере зрения
2. Потере слуха
3. Потере сна
4. К движению электрических зарядов к мембранам и изменению их активности

3. Электролитическая поляризация биологических тканей объясняется

1. Электролитическая поляризация биологических тканей объясняется
2. Электроизолирующими свойствами биомембран и скоплением у их поверхности зарядов
3. Скоплением зарядов в центральной части цитоплазмы клетки
4. Генерацией потенциала покоя
5. Генерацией потенциала действия

4. В открытой системе, представленной последовательностью проточных емкостей, уровень воды в каждой из них определяется

1. Температурой воды
2. скоростями притока и оттока воды
3. температурой окружающей среды
4. температурой воздуха

5. Какие колебания называются свободными

1. Колебания происходящие под действием внешней периодической силы
2. колебания возникающие вследствие какого либо начального отклонения равновесия
3. колебания возникающие под действием внутренней силы
4. колебания которые движутся прямолинейно и неравномерно

Раздел 6. Биопотенциал. Потенциал действия. Распространение потенциала действия. Дендритный потенциал действия.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Дисперсия электропроводности биологических тканей

1. Это зависимость электропроводности биологической ткани от величины напряжения постоянного электрического тока
2. Это зависимость электропроводности биологической ткани от частоты переменного электрического тока

2. Что такое электрический диполь

1. Это два электрических заряда одного знака, закрепленных на некотором расстоянии друг от друга
2. Это два электрических заряда разного знака, закрепленных на некотором расстоянии друг от друга
3. Это два полюса земли
4. Это электрический заряд положительного знака

3. Люстра Чижевского применяется

1. Для освещения учебных аудиторий
2. Для освещения городских площадей

3. Для генерации аэроионов

4. Гармонические колебания это

1. Колебания, амплитуда которых со временем не убывает
2. колебания, амплитуда которых со временем начинает убывать
3. Колебания, совершаемые по закону синуса
4. прямолинейное равномерное движение

5. Какие из перечисленных движений являются механическими колебаниями

1. Движение качелей
2. движение мяча, падающего на землю
3. движение автомобиля
4. движение трамвая по маршруту

Раздел 7. Инфразвук волны, имеющие частоту ниже воспринимаемой человеческим ухом. Техногенные источники.

Распространение инфразвук. Природные источники. Физиологическое действие инфразвука.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Физиологическое действие УВЧ поля на живой организм

1. Вызывает облысение
2. Вызывает потерю слуха
3. Вызывает потерю зрения
4. Приводит к локальному нагреву тела

2. Геомагнитное поле

1. Это компас, указывающий направления на полюса Земли
2. Это поле, которое не позволяет предметам улетать с Земли и удерживает их
3. Это магнитное поле, которое генерируется линиями электропередач
4. Это электромагнитное поле, которое излучается передающими радиостанциями
5. Это природное магнитное поле Земли, которую можно представить как постоянный магнит, имеющий два противоположных полюса

3. Высокочастотное электромагнитное поле

1. Высокочастотное электромагнитное поле
2. Проводит к охлаждению тел
3. Поглощается диэлектриками
4. Поглощается растворами электролитов
5. Не поглощается ничем

4. Какое из перечисленных колебаний является вынужденным

1. Колебания груза, подвешенного к пружине, после однократного его отклонения от положенного равновесия
2. колебания диффузного громкоговорителя во время работы приемника
3. колебания чашек рычажных весов
4. колебания струн гитары

5. Что такое дифракция

1. Искажение звуковых волн
2. огибание волнами препятствий
3. негармонические колебания
4. упругие колебания и волны

Раздел 8. Современная биология активно использует различные разделы математики: теорию вероятностей и статистику, теорию дифференциальных уравнений, теорию игр, дифференциальную геометрию и теорию множеств для формализации представлений о структуре и принципах функционирования живых объектов.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Для ламинарного течения скорость частиц

1. минимальная у стенок и наибольшая по оси сосуда.
2. одинаковая у стенок и по оси.
3. наибольшая у стенок и минимальная по оси.
4. периодически меняется.

2. Молекулярная физика изучает

1. Молекулярная физика изучает
2. Механические движения
3. Звуковые колебания и распределение звуковых волн в различных средах
4. Физические свойства тел на основе их строения
5. Звуковую сигнализацию

3. Структура аморфных тел аналогична

1. Структура аморфных тел аналогична
2. Структуре твердых тел
3. Структуре кристаллов
4. Структуре газов
5. Структуре кристаллов и жидкостей

4. Установите соответствия

1. Шумы = беспорядочные колебания различной физической природы, отличающиеся сложностью временной и спектральной структуры
2. ультразвук = упругие колебания и волны, частота которых превышает 15-20 кГц
3. инфразвук = звуковые волны, имеющие частоту ниже воспринимаемой человеческим ухом.
4. волны = изменяющиеся во времени пространственные чередования максимумов и минимумов любой физической величины

5. Что относят к интенсивным параметрам термодинамической системы

1. Масса
2. Давление
3. Объем
4. Плотность
5. температура

Раздел 9. Ограничения по субстрату.

Модели Моно и Михаэлиса-Ментен.

Базовая модель взаимодействия.

Конкуренция. Отбор.

Классические модели Лотки и Вольтерра

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Аморфные тела

1. Аморфные тела
2. густые и вязкие
3. жидкие
4. твердые
5. газообразные

2. Какое значение температуры по шкале Кельвина соответствует температуре 100 градусов по Цельсию?

1. 373, 15 К
2. -373, 15
3. -173, 15 К
4. 273, 15 К

3. Гемодинамика

1. Гемодинамика

2. Наука о химическом составе крови
3. Раздел биофизики, изучающий физические явления, лежащие в основе движения крови
4. Наука о движении воды
5. Наука о молекулярном составе крови

4. Как называется тип термодинамической системы, в котором не происходит обмен с окружающей средой ни веществом, ни энергией

1. Изолированная
2. Закрытая
3. Разветвленная
4. Открытая

5. В каком случае невозможен обмен веществом с окружающей средой, а возможен обмен энергией. Если система

1. Разветвленная
2. Открытая
3. Изолированная
4. Закрытая

Раздел 10. Колебания и ритмы в биологических системах

Колебания внутриклеточной концентрации кальция.

Автоволны и диссипативные структуры. Базовая модель "брюсселятор"

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Реальные жидкости представляют собой
 1. Исключительно океаническую и морскую воду
 2. Исключительно пресную воду
 3. Бидистиллированную воду
 4. Жидкости, в которых между молекулами есть взаимодействие
2. Идеальные жидкости представляют собой
 1. Исключительно океаническую и морскую воду
 2. Бидистиллированную воду
 3. Жидкости, в которых отсутствует взаимодействие между составляющими ее молекулами
 4. Жидкости, в которых между молекулами есть взаимодействие
3. Пульсовая волна
 1. Это вздутие артерии, которое не меняет своего местоположения
 2. Это вздутие артерии, которое распространяется по артерии со скоростью меньшей, чем скорость кровотока
4. В какой системе возможен энергетический и материальный обмен
 1. Закрытая
 2. Разветвленная
 3. Открытая
 4. Изолированная
5. К какой термодинамической системе относятся все биологические объекты
 1. Открытая
 2. Закрытая
 3. Разветвленная
 4. Изолированная

Раздел 11. Экологическая биофизика

Адаптация и устойчивость биологических систем.

Молекулярные механизмы адаптации живых организмов к экстремальным факторам внешней среды

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Перераспределение энергии пульсовой волной в эластичных стенках кро-веносных сосудов

1. Это перенос тепла от более теплых участков тела к более холодным
2. Это перенос холода от участков тела с более низкой температурой к более нагретым участкам
3. Это превращение кинетической энергии пульсовой волны в потенциальную энергию стенок артерии и обратно

2. Фотобиологические реакции

1. идут с излучением света
2. идут под действием света
3. идут только в темноте
4. не зависят от света

3. Информационная фотобиологическая реакция

1. фотосинтез
2. биосинтез
3. зрение
4. Канцерогенез

4. В состоянии системы, если во всех её частях она принимает равные значения

1. Полуравновесное
2. Равновесное
3. Стационарное
4. Неравновесное

5. Энергия взаимодействия тел, которая в будущем может совершить работу

1. Полная
2. Потенциальная
3. Не полная
4. Кинетическая

Раздел 12. Биологические мембраны

Основные физические характеристики биологических и искусственных мембран

Мембранный транспорт

Пассивный транспорт

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Поглощение кванта света биологически активной молекулой происходит во время стадии

1. фотофизической
2. вторичной фотохимической
3. первичной фотохимической
4. темновой

2. Источник кислорода в фотосинтетических процессах

1. вода
2. АТФ
3. углекислый газ
4. крахмал

3. Раздел физики, изучающий механическое движение:

1. раздел физики, изучающий механическое движение:
2. механика
3. термодинамика
3. оптика
4. электродинамика

4. Энергия движения тел (уже совершенная работа) -

1. Кинетическая

2. Не полная
3. Потенциальная
4. Полная

5. Что используют для оценки теплоты сгорания

1. Калориметрические снаряды
2. Калориметрические взрывы
3. Калориметрические бомбы
4. Калориметрические гранаты

Раздел 13. Оптические явления в биологии.

Двойственный характер природы света.

Солнечное излучение

Люминесценция.

Оптические приборы.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Двойственный характер природы света

1. Заключается в том, что свет может нагревать предметы, частично поглощаясь ими, частично отражаясь
2. Проявляется в обладании им свойствами частиц (корпускул) и волн
3. Проявляется в разложении белого света в цветной спектр
4. Проявляется в свойстве дифракции и интерференции

2. Доказательством корпускулярной природы света является

1. Интерференция
2. Дифракция
3. Дисперсия
4. Способность поглощаться электронами атомов порциями - квантами
5. Отражаться от зеркала под тем же углом, под которым луч на него падает

3. Доказательством волновой природы света является

1. Интерференция
2. Дифракция
3. Отражение света от металлов
4. Способность поглощаться электронами атомов порциями - квантами
5. Отражаться от зеркала под тем же углом, под которым луч на него падает

4. Процесс теплообмена, происходящий путем передачи внутренней энергии от одних частей к другим

1. Испарение
2. Конвекция
3. Излучение
4. Теплопроводность

5. Процесс теплообмена, происходящий путем передачи энергии электромагнитными волнами

1. Конвекция
2. Излучение
3. Теплопроводность
4. Испарение

Раздел 14. Механические колебания.

Колебания. Периодические колебания.

Гармонические колебания.

Свободные колебания. Незатухающие и затухающие колебания

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Спектры излучения в видимой области света ламп накаливания

1. Имеют максимум в спектре излучения, приходящийся на красный свет
2. Имеют максимум в спектре излучения, приходящийся на желтый свет
3. Излучение приходится на область 100 -280 нм Излучение приходится на область более 915 нм

2. Фактор, определяющий адаптацию организма к изменениям температуры

1. Регуляция вязкости мембранных липидов
2. Транспорт ионов
3. Плавления наиболее распространенных жирных кислот
3. Пиковый потенциал, или спайк это
 1. Процесс медленной деполяризации мембраны до критического уровня де-поляризации
 2. Состоящий из восходящей части (деполяризация мембраны) и нисходящей части (реполяризация мембраны)
 3. От критического уровня деполяризации до исходного уровня поляризации мембраны
 4. Процесс теплообмена, происходящий в жидкостях и газах путем перемешивания
 1. Испарение
 2. Конвекция
 3. Излучение
 4. Теплопроводность
5. Переход жидкости в пар
 1. Испарение
 2. Конвекция
 3. Излучение
 4. Теплопроводность

Раздел 15. Акустика. В широком смысле - раздел физики, изучающий упругие волны от самых низких частот до самых высоких. В узком смысле - учение о звуке.

Физические характеристики звука

Характеристики слухового ощущения. Звуковые измерения

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Сальтаторное проведение это
 1. Прохождение по миелинизированному волокну потенциал действия распространяется скачкообразно
 2. Процесс медленной деполяризации мембраны до критического уровня де-поляризации
 3. Увеличение мембранного потенциала и постепенное возвращение его к исходной величине
2. Фактор, определяющий адаптацию организма к изменениям температуры
 1. Регуляция вязкости мембранных липидов
 2. Транспорт ионов
 3. Плавления наиболее распространенных жирных кислот
3. Устойчивость это
 1. Способность системы выполнять определенные функции с заданными характеристиками в определенных условиях в течение заданного времени
 2. Такое состояние системы, к которому она самопроизвольно возвращается, будучи выведена из него внешними силами
 3. Увеличение мембранного потенциала и постепенное возвращение его к исходной величине
 4. Тело, состоящее из атомов или молекул, обладает
 1. Только кинетической энергией беспорядочного движения частиц
 2. только потенциальной энергией взаимодействия частиц между собой внутри тела
 3. кинетической энергией движения тела относительно других тел
 4. потенциальной и кинетической энергией
5. Что такое химическая терморегуляция
 1. Терморегуляция, осуществляющаяся вследствие увеличения интенсивности обмена веществ
 2. терморегуляция, осуществляющаяся путем изменений отдачи тепла организмом

3.терморегуляция, осуществляющаяся в следствии уменьшения интенсивности обмена веществ

Раздел 16. Электричество и магнетизм.

Электрический заряд. Закон Кулона Потенциал, разность потенциалов Графическое изображение электрических полей Проводники и диэлектрики, относительная диэлектрическая проницаемость

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Естественный свет это

1.Такое состояние системы, к которому она самопроизвольно возвращается, будучи выведена из него внешними силами

2.Увеличение мембранного потенциала и постепенное возвращение его к исходной величине

3.Имеется преимущественное (но не единственное) направление колебаний вектора

4.Является результатом сложения излучения множества хаотически ориентированных атомов

2. Поляризатор это

1.Устройство, позволяющее получать поляризованный свет из естественно-го

2.Такое состояние системы, к которому она самопроизвольно возвращается, будучи выведена из него внешними силами

3.Увеличение мембранного потенциала и постепенное возвращение его к исходной величине

3. Сплошные спектры

1.Сплошные спектры

2.Излучают нагретые твердые тела и жидкости

3.Нагретые молекулярные газы

4.Атомарные газы

4. Внутренней энергией тела называют

1.энергию взаимодействия частиц тела

2.сумму энергии хаотического движения частиц тела и энергии их взаимодействия

3.сумму кинетической и потенциальной энергии тела

5. Что такое физическая терморегуляция

1.Терморегуляция, осуществляющаяся вследствие увеличения интенсивности обмена веществ

2.терморегуляция, осуществляющаяся путем изменений отдачи тепла организмом

3.терморегуляция, осуществляющаяся вследствие уменьшения интенсивности обмена веществ

4.терморегуляция, осуществляющаяся вследствие неизменности интенсивности обмена веществ

Раздел 17. Волновые свойства частиц. Основные представления квантовой механики.

Волновые и корпускулярные свойства Волновые свойства частиц. Дифракция электронов Соотношение неопределенностей для энергии и времени

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Плоскополяризованный свет это

1.Световая волна, вектор которой колеблется в определенной плоскости

2.Такое состояние системы, к которому она самопроизвольно возвращается, будучи выведена из него внешними силами

3.Увеличение мембранного потенциала и постепенное возвращение его к исходной величине

2. Сплошные спектры

1.Излучают нагретые твердые тела и жидкости

2.Нагретые молекулярные газы

3.Атомарные газы

3. Полосатые спектры

1.Излучают нагретые твердые тела и жидкости

2.Нагретые молекулярные газы

3.Атомарные газы

4. Теория тепловых процессов, в которых не учитывается молекулярное строение тел, называется

- 1.электродинамической
- 2.термодинамической
- 3.статистической

5. Теория тепловых процессов, в которых учитывается молекулярное строение тел, называется

- 1.Молекулярно-кинетической теорией
- 2.электродинамической
- 3.термодинамической
- 4.статистической

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Третий семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-1.2

Вопросы/Задания:

1. Предмет биофизики, ее разделы. Формы движения материи, изучаемые этой дисциплиной и ее методы исследования.

2. Характеристика основных разделов биофизики, современные направления развития и применяемые при этом методы.

3. Из истории биофизики. Уильям Гарвей – основоположник гемодинамики

4. Из истории биофизики. Рене Декарт – зачинатель философии и науки картезианства

5. Из истории биофизики. Исаак Ньютон и усиление стремления к экспериментальным подходам в науке

6. Из истории биофизики. М. В. Ломоносов

7. Из истории биофизики. Луиджи Гальвани – животное электричество и изобретение вольтового столба

8. Адаптация и устойчивость биологических систем

9. Из истории биофизики. Роберт Майер и открытие первого закона термодинамики

10. Из истории биофизики. Антуан Лоран Лавуазье – в живых организмах кислород, соединяясь с пищей, даёт энергию, аналогично процессу горения.

11. Качественные (базовые) модели

12. Неограниченный рост. Экспоненциальный рост. Автокатализ.

13. Ограниченный рост. Уравнение Ферхюльста

14. Модели Моно и Михаэлиса-Ментен

15. Базовая модель взаимодействия. Конкуренция. Отбор
16. Классические модели Лотки и Вольтерра
17. Основы молекулярно-кинетической теории. Отличие молекулярной структуры газов, жидкостей и твердых тел. Молекулярные явления в жидкостях и газах. Реальные и идеальные газы. Сжижение газов
18. Твердые тела – кристаллические и аморфные
19. Идеальная и реальная жидкость. Молекулярное строение жидкостей и поверхностные явления
20. Поверхностные явления в жидкостях и принцип действия поверхностно-активных веществ (ПАВ).
21. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Кровь как неньютоновская жидкость.
22. Вязкость крови и плазмы. Изменение вязкости при патологических процессах. Течение крови по сосудам различного сечения.
23. Законы гидродинамики. Уравнение Бернулли. Устройство и работа водоструйного насоса и пульверизатора.
24. Физические основы гемодинамики
25. Пульсовая волна. Перераспределение энергии в эластичных стенках кровеносных сосудов и значение этого явления для кровообращения
26. Методы измерения артериального давления – инвазивный и Короткова
27. Предмет термодинамики. Термодинамические параметры и процессы
28. Открытые, закрытые и изолированные термодинамические системы. Их эволюция в течение времени
29. Живой организм как открытая термодинамическая система
30. Первый закон термодинамики и доказательство его справедливости в биологии Антуаном Лавуазье
31. Превращение энергии и энергетический баланс живого организма. Теплопродукция. Физические основы терморегуляции организма. Виды теплообмена.
32. Второй закон термодинамики. Понятие энтропии. Изменение энтропии в открытых термодинамических системах.
33. Термометрия. Общее устройство термометров. Температурные шкалы – Кельвина, Цельсия и Фаренгейта. Калориметрия.

34. Методы теплолечения в медицине и ветеринарии.
35. Электрическое поле как один из видов существования материи. Силовая характеристика электрического поля – его напряженность
36. Статическое электрическое поле. Диэлектрики и проводники в СЭП. Электростатическая защита – экранирование
37. Потенциал как энергетическая характеристика электрического поля
38. Электрический диполь.
39. Емкость. Устройство конденсатора и его характеристики
40. Постоянный и переменный электрический ток. Закон Ома
41. Магнитное поле как один из видов существования материи. Его характеристики – магнитная индукция и магнитный поток
42. Магнитное поле тока в вакууме и в веществе
43. Геомагнитное поле. Его природа и влияние на живые организмы. Магнитные бури.
44. Аэроионы. Их природа, получение и свойства. Люстра Чижевского
45. Электромагнитные колебания и волны. Уравнение и график электромагнитной волны. Колебательный контур Томсона
46. Шкала электромагнитных волн
47. Современное представление о строении атома. Ядро, электронные оболочки. Энергетические уровни молекул. Электронные, колебательные и вращательные спектры молекул.
48. Двойственный характер природы света. Квантовый механизм излучения света
49. Интерференция и дифракция света
50. Геометрическая оптика. Отражение света, его виды. Преломление света. Рефрактометры
51. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризатор и анализатор. Поляриметры и их использование для определения концентрации оптически активных веществ
52. Дисперсия света. Спектральный анализ. Спектры излучения и поглощения, их типы
53. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Колориметрическое определение концентрации цветных веществ

54. Тепловое излучение. Правило Вина.
55. Солнечный свет и его спектральные характеристики. Спектры искусственных источников света
56. Рентгеновское излучение. Простейшая рентгеновская трубка. Основные свойства рентгеновских лучей. Тормозное рентгеновское излучение, его спектр
57. Люминесценция, ее виды и спектры. Правило Стокса
58. Фотохимические реакции. Типы фотохимических реакций.
59. Определить коэффициент теплопроводности костной ткани, если через площадку этой кости размером 3 х 3 см и толщиной 5 мм за 1 час проходит 68 Дж теплоты.
60. Отношение интенсивностей двух источников звука равно $I_2/I_1 = 2$. Чему равна разность уровней интенсивностей этих звуков.
61. УЗ-волна с частотой 5 МГц проходит из мягких тканей в кость. Определить длину волны в обеих средах, если скорость УЗ в первой среде $v_1 = 1500$ м/с, а во второй $v_2 = 3500$ м/с.
62. Аппарат для гальванизации создает плотность тока 0, 12 мА/см². Какое количество электричества проходит через тело, если наложенные на поверхность кожи электроды имеют площадь 1, 5 дм²
63. При проведении взрывных работ в шахте рабочий оказался в области действия звукового удара. Уровень интенсивности звука при этом составил $L_{\max} = 150$ дБ.
64. При работе в рентгеновском кабинете персонал подвергается избыточному облучению рентгеновскими лучами. Известно, что мощность экспозиционной дозы составляет 0, 1 Р/мин.
65. Можно ли вызвать возбуждение электрическим импульсом той же длительностью, но меньшей амплитуды
66. При какой минимальной амплитуде вызовет возбуждение прямоугольный импульс длительностью 2, 5.×10⁴ с.
67. Рассчитать скважность, если период этих импульсов 0, 01 с
68. Начертить эквивалентную электрическую схему, моделирующую свойства глубоко лежащих тканей организма.
69. Записать параметры физико – химических свойства мембран
70. Запишите формулу для вычисления количества теплоты, выделяющие в 1 м³ за 1 с при: а) диатермии; б) индуктотермии; в) УВЧ- терапии, и объясните величины, входящие в нее.
71. Сформулировать закон Ома для биологического объекта.

72. Сформулировать Уравнение Вейса-Лапика.

73. Рассчитайте точную концентрацию йодида калия в растворе ($F=0,00130$), если показатель преломления этого раствора составил 1,3462, а для воды он равен 1,3330.

74. Каким образом можно предсказать форму белковой глобулы в водном окружении? Укажите возможные варианты форм.

75. В каком веке биофизика начала формироваться как наука

76. В общем виде сформулировал закон сохранения массы и движения

77. Гемодинамика

78. Ультразвук представляет собой

79. Инфразвук

80. Энергетическая характеристика звука

81. Определение шумов

82. Пассивный транспорт ионов и молекул через мембрану

83. Определение вязкости или внутреннего трения

84. Ньютоновские жидкости

85. Неньютоновские жидкости

86. Фазовые переходы, наблюдаемые в мембранах при изменении температуры

87. Полярные головки молекул фосфолипидов

88. Неполярные (жирные) хвосты фосфолипидных молекул

89. В каком направлении происходит облегченная диффузия вещества в мембранах

90. Электрический диполь – это система из двух пространственно разделенных зарядов

91. Ионоселективные мембраны

92. Функции биомембран

93. Толщина биологических мембран

94. Емкость биологических мембран

95. Напряжение пробоя биологических мембран

96. Напряженность электрического поля пробоя биологических мембран
97. Эквивалентная электрическая схема биологической мембраны
98. Каналы в мембранах
99. Пассивный транспорт и его виды
100. Насосы в мембранах

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Волотовский, И. Д. Биофизика фотосигнальных процессов в клетке / И. Д. Волотовский,. - Биофизика фотосигнальных процессов в клетке - Минск: Белорусская наука, 2025. - 154 с. - 978-985-08-3247-4. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/152623.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке
2. Максимов, Г. В. Биофизика возбудимой клетки / Г. В. Максимов,. - Биофизика возбудимой клетки - Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2016. - 208 с. - 978-5-4344-0372-6. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/69341.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Биофизика и биоматериалы. Механика: учебное пособие / А. А. Новиков,, Д. А. Негров,, В. Ю. Путинцев,, А. Р. Мулюкова,. - Биофизика и биоматериалы. Механика - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023. - 116 с. - 978-5-4497-1960-7, 978-5-8149-2514-5. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/128955.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке
2. Гаврилов, С. П. Физика элементарных частиц: учебное пособие / С. П. Гаврилов,, Ю. А. Гороховатский,. - Физика элементарных частиц - Санкт-Петербург: Издательство РГПУ им. А. И. Герцена, 2022. - 154 с. - 978-5-8064-3227-9. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/131775.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных
Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://elib.kubsau.ru/MegaPro/Web/Search/Thru> - Образовательный портал КубГАУ
2. <http://elibrary.ru> - eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека [Электронный ресурс].
3. <https://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary
4. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/> - Национальный центр биотехнологической информации

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1 Microsoft Windows - операционная система.

2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>

2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>

3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лаборатория

208300

анализатор гемат.Медоник СА-620 LOKE - 1 шт.

весы аналит. A&D HR-60 60г x 0,1мг - 1 шт.

иономер И-500 - 1 шт.

лаборатория Капель-105 - 1 шт.

плитка нагрев. лаб. Schott SLK-2 - 1 шт.

рефрактометр ИРФ-454 Б2М - 1 шт.

термостат ТС-1/80 СПУ (камера из оцинк. стали, вентилятор) - 1 шт.

фотоэл.колориметр КФК-3-01 ЗОМС - 1 шт.

258300

рН-метр/иономер ИТАН, электрод ЭСК-10603 в комплекте - 1 шт.
баня термостат.ЛАБ-ТБ-06/Ш 6м - 1 шт.
весы аналит. А&D HR-60 60г х 0,1мг - 1 шт.
весы лаборат. АЖ 620-СЕ ветрозащ.кожух Shinko - 1 шт.
иономер И-500 - 1 шт.
испаритель ротац.. Leki RE 52AA - 1 шт.
плитка нагрев. лаб. Schott SLK-2 - 1 шт.
рефрактометр ИРФ-454 Б2М - 1 шт.
фотоэл.колориметр КФК-3-01 ЗОМС - 1 шт.
центрифуга - 1 шт.
центрифуга ОПН-8 - 1 шт.
шкаф сушильн.СНОЛ 58/350 конвект. - 1 шт.

416300

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.
Проектор ультракороткофокусный NEC UM330X в комплекте с настенным креплением - 1 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объем дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачетных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации

обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;
- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскпечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскпечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

Дисциплина Биофизика ведется в соответствии с календарным учебным планом и

расписанием занятий по неделям. Темы проведения занятий определяются тематическим планом рабочей программы дисциплины.

Биофизика: метод. рекомендации к проведению лабораторных и практических занятий / сост. С. Н. Николаенко, Краснодар: КубГАУ, 2025. – 42 с.
<https://elib.kubsau.ru/MegaPro/Download/MObject/23646>