

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра систем сбора и обработки данных

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ

к.т.н. Рева И. Л.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Биофизические основы живых систем

Образовательная программа: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, профиль:
Биотехнические и робототехнические системы

Курс: 3, семестр : 5

Факультет автоматики и вычислительной техники,

		Семестр
№	Вид деятельности	5
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	65
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	10
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	9
10	Самостоятельная работа, час.	79
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ контр.
12	Вид аттестации	ДЗ

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

ФГОС введен в действие приказом №216 от 12.03.2015 г. , дата утверждения: 08.04.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ССОД, протокол заседания кафедры №2/1 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

профессор, д.б.н. Соленов Е. И.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Прохоренко Е. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Прохоренко Е. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; в части следующих результатов обучения:
32. знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений
Компетенция НГТУ: ПК.23.В способность использовать знания в области биофизики, биологии и физиологии человека для разработки медицинской техники и биотехнических систем; в части следующих результатов обучения:
32. знать основные биофизические процессы протекающие в живых организмах
у1. умение использовать знания в области биофизики, биологии и физиологии человека для разработки медицинской техники и биотехнических систем

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Биофизические основы живых систем</i>	
ОПК.2.32 знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений	
1.32. знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений	Лекции
ПК.23.В.32 знать основные биофизические процессы протекающие в живых организмах	
3.особенности исследования биологических систем физическими методами	Практические занятия; Самостоятельная работа
4.о месте и роли биофизики среди наук о живых системах	Лекции; Самостоятельная работа
5.о сложности изучения живого	Лекции; Самостоятельная работа
6.о структуре белка и его роли в живых системах,	Лекции; Самостоятельная работа
7.о структуре нуклеиновых кислот и синтезе белка	Лекции; Самостоятельная работа
8.о необходимости переноса веществ через мембрану	Лекции; Самостоятельная работа
9.о электрохимическом потенциале	Лекции; Самостоятельная работа
10.о пассивном транспорте	Лекции; Самостоятельная работа
11.об активном транспорте	Лекции; Самостоятельная работа
12.о поляризационном и химическом механизмах распространения импульса по нервному волокну	Лекции; Самостоятельная работа
13.о потенциале покоя и потенциале возбуждения	Лекции; Самостоятельная работа
14.о потенциалах сердца	Лекции; Самостоятельная работа
15.о рецепторных клетках	Лекции; Самостоятельная работа

16.о строении глаза и преобразовании света в биопотенциал на сетчатке	Лекции; Самостоятельная работа
17.о строении уха и преобразовании звука в биопотенциалы	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
18.о работе сердца, малом и большом кругах кровообращения	Лекции; Самостоятельная работа
19.о термодинамике живых систем	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.23.В.у1 умение использовать знания в области биофизики, биологии и физиологии человека для разработки медицинской техники и биотехнических систем	
20.приготовления растворов белка с контролем концентрации по спектрам поглощения	Практические занятия; Самостоятельная работа
21.применять методы оптической спектроскопии для исследования биологических систем	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 5			
Дидактическая единица: Биофизика			
1. История науки, предмет биофизики, основные разделы биофизики, связь с другими науками	0	2	4
Дидактическая единица: Биофизические процессы в организме			
2. Отличия "живого" от "неживого"; неоднородная, неравновесная, открытая биологическая система	0	2	5
Дидактическая единица: Молекулярная биофизика			
3. Аминокислоты, пептидная связь, первичная, вторичная, третичная структура	0	2	1, 6
3. Структура нуклеиновых кислот: трансляция, транскрипция, синтез белка	0	3	1, 7
Дидактическая единица: Физические свойства клеток			
4. Потенциал Нернста-Доннана, уравнение электродиффузии	0	2	1, 8
4. Ионная асимметрия, электрохимический потенциал	0	2	1, 9
Дидактическая единица: Клеточные мембраны			
5. Активный транспорт с расходом АТФ	0	2	1, 11
5. Пассивный транспорт по градиенту концентрации	0	2	10
Дидактическая единица: Механизмы возникновения биоэлектрических потенциалов			
6. Потенциал покоя, потенциал возбуждения	0	2	13
6. Биопотенциалы сердца, треугольник Эйнтховена, ЭКГ	0	2	14
Дидактическая единица: Распространение нервного импульса			
7. Спайк, аксон, синаптическая щель, медиаторы, местная анестезия	0	3	12
Дидактическая единица: Термодинамика процессов жизнедеятельности			

8. Общие характеристики открытых систем, самоорганизация биологических систем, система "хищник-жертва".	0	2	19
Дидактическая единица: Биофизика органов чувств			
9. Физико-химические основы зрения	0	2	16
9. Биофизика слуха	0	2	17
9. Вкусовые рецепторы, кодирование информации в органах чувств. Рецепция запаха и вкуса, тактильный анализатор. Электрорецепторы, кодирование информации в органах чувств.	0	2	15
Дидактическая единица: Биофизика сложных систем			
11. Система кровообращения и ее патологии	0	4	18

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Кодирование информации в органах чувств				
10. Изучение биофизических основ слуха: построение индивидуальной аудиограммы	2	4	17	Студент изучает биофизические основы слуха
Дидактическая единица: Лабораторные приборы				
1. Изучение спектрофотометра: регистрация спектра поглощения цветного стекла ПС7	2	2	21	спектрофотометр
2. Получение зависимости оптической плотности от концентрации водного раствора красителя	2	2	20	Студент получает зависимости оптической плотности от концентрации водного раствора красителя
2. Изучение работы фотодиода в гальваническом режиме: определение поляризации излучения гелий-неонового лазера	2	2	3	Студент изучает работу фотодиода в гальваническом режиме
3. Получение раствора хлорофилла из сушеных листьев крапивы и регистрация спектров поглощения	2	2	21	Студент получает раствора хлорофилла из сушеных листьев крапивы и регистрирует спектры поглощения
5. Изучение работы оптического анализатора "Мираж": регистрация спектров излучения от когерентных и некогерентных источников	0	2	21	Студент изучает работу оптического анализатора "Мираж"
6. Изучение работы ПЗС матрицы: регистрация профиля пучка лазерного излучения	0	2	21	Студент изучает работу ПЗС матрицы
7. Основы томографии: получение изображения объекта методом растровой флуоресцентной томографии	0	2	21	Студент изучает сновы томографии

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 5				
1	Контрольные работы	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 3, 4, 7, 8, 9	20	0
Подготовка к контрольным работам по конспектам лекций: Джаксон М. Б. Молекулярная и клеточная биофизика : [учебное пособие по теоретической биофизике] / М. Джаксон ; пер. с англ. : [Е. В. Жуковская и др.] ; под ред. А. П. Савицкого, А. И. Журавлева. - М., 2009. - 551 с. : ил.				
2	РГЗ	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 3, 4, 5, 6, 7, 8	20	0
Подготовка к РГЗ по дополнительным источникам литературы: Джаксон М. Б. Молекулярная и клеточная биофизика : [учебное пособие по теоретической биофизике] / М. Джаксон ; пер. с англ. : [Е. В. Жуковская и др.] ; под ред. А. П. Савицкого, А. И. Журавлева. - М., 2009. - 551 с. : ил.				
3	Подготовка к занятиям	11, 12, 13, 19, 3, 4	10	0
Подготовка к выполнению практических работ. Оформление протоколов практических работ. Обработка результатов измерений. Подготовка к защитах практических работ.: Джаксон М. Б. Молекулярная и клеточная биофизика : [учебное пособие по теоретической биофизике] / М. Джаксон ; пер. с англ. : [Е. В. Жуковская и др.] ; под ред. А. П. Савицкого, А. И. Журавлева. - М., 2009. - 551 с. : ил.				
4	Дополнительная учебная деятельность	4	9	0
Подготовка по дополнительным источникам литературы: Джаксон М. Б. Молекулярная и клеточная биофизика : [учебное пособие по теоретической биофизике] / М. Джаксон ; пер. с англ. : [Е. В. Жуковская и др.] ; под ред. А. П. Савицкого, А. И. Журавлева. - М., 2009. - 551 с. : ил.				
5	Подготовка к аттестации	13, 20, 21, 4	20	9
Подготовка по конспектам лекций: Джаксон М. Б. Молекулярная и клеточная биофизика : [учебное пособие по теоретической биофизике] / М. Джаксон ; пер. с англ. : [Е. В. Жуковская и др.] ; под ред. А. П. Савицкого, А. И. Журавлева. - М., 2009. - 551 с. : ил.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Консультирование	e-mail; Личный типовой сайт

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставить оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 5		
<i>Контрольные работы:</i>	20	40
<i>РГЗ:</i>	20	40
<i>Зачет:</i>	10	20

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля		
		Контр. раб.	Защита РГЗ	Зачет
ОПК.2	з2. знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений			+
	ПК.23.В з2. знать основные биофизические процессы протекающие в живых организмах	+	+	+
	ПК.23.В у1. умение использовать знания в области биофизики, биологии и физиологии человека для разработки медицинской техники и биотехнических систем			+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Мешалкин Ю. П. Основы медицинской физики : учебное пособие / Ю. П. Мешалкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 78, [1] с.
2. Биофизика [Электронный ресурс] : 28 книг в PDF-формате. - Ижевск, 2005. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с контейнера.
3. Волькенштейн М. В. Биофизика : учебное пособие / М. В. Волькенштейн. - СПб. [и др.], 2008. - 594, [1] с. : ил.

Дополнительная литература

1. Биофизика : Учебник для вузов / В. Ф. Антонов, А. М. Черныш, В. И. Пасечник и др.; Под ред. В. Ф. Антонова. - М., 2003. - 287 с. : ил.
2. Мешалкин Ю. П. Основы биофизики : учебное пособие [для АВТФ (специальность "Биотехнические и медицинские системы и оборудование") и РЭФ (специальность "Медицинская электроника")] / Ю. П. Мешалкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2000. - 63 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Джаксон М. Б. Молекулярная и клеточная биофизика : [учебное пособие по теоретической биофизике] / М. Джаксон ; пер. с англ. : [Е. В. Жуковская и др.] ; под ред. А. П. Савицкого, А. И. Журавлева. - М., 2009. - 551 с. : ил.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Лабораторные занятия

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Лекционные занятия

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра систем сбора и обработки данных

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н. Рева И. Л.

“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Биофизические основы живых систем

Образовательная программа: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Факультет автоматики и вычислительной техники

Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Тема	Код формируемой компетенции	Знания/умения	Контролирующее мероприятие (экзамен, зачет, курсовой проект и т.п.)
Активный транспорт с расходом АТФ	ПК.1	з2. знать основные биофизические процессы протекающие в живых организмах	Зачет Контрольные работы
Физико-химические основы зрения		з2. знать основные биофизические процессы протекающие в живых организмах	Зачет Контрольные работы
Биопотенциалы сердца, треугольник Эйнтховена, ЭКГ		з2. знать основные биофизические процессы протекающие в живых организмах	Зачет Контрольные работы
Биофизика слуха		з2. знать основные биофизические процессы протекающие в живых организмах	Зачет Контрольные работы
Вкусовые рецепторы, кодирование информации в органах чувств. Рецепция запаха и вкуса, тактильный анализатор. Электрорецепторы, кодирование информации в органах чувств.		з2. знать основные биофизические процессы протекающие в живых организмах	Зачет Контрольные работы
Изучение биофизических основ слуха: построение индивидуальной аудиограммы		з2. знать основные биофизические процессы протекающие в живых организмах	Зачет
Аминокислоты, пептидная связь, первичная, вторичная, третичная структура		з2. знать основные биофизические процессы протекающие в живых организмах	Зачет Контрольные работы
Структура нуклеиновых кислот: трансляция, транскрипция, синтез белка		з2. знать основные биофизические процессы протекающие в живых организмах	Зачет Контрольные работы
Спайк, аксон, синаптическая щель, медиаторы, местная анестезия		з2. знать основные биофизические процессы протекающие в живых организмах	Зачет Контрольные работы РГЗ
Система кровообращения и ее патологии		з2. знать основные биофизические процессы протекающие в живых организмах	Зачет Контрольные работы РГЗ
Потенциал покоя, потенциал возбуждения		з2. знать основные биофизические процессы протекающие в живых организмах	Зачет Контрольные работы
Потенциал Нернста-Доннана, уравнение электродиффузии		з2. знать основные биофизические процессы протекающие в живых организмах	Зачет Контрольные работы
Изучение работы фотодиода в гальваническом режиме: определение поляризации излучения гелий-неонового лазера		з2. знать основные биофизические процессы протекающие в живых организмах	Зачет
Ионная асимметрия, электрохимический потенциал		з2. знать основные биофизические процессы протекающие в живых организмах	Зачет Контрольные работы
История науки, предмет биофизики, основные разделы биофизики, связь с другими науками		з2. знать основные биофизические процессы протекающие в живых организмах	Зачет Контрольные работы
Общие характеристики открытых систем, самоорганизация биологических систем, система "хищник-жертва".		з2. знать основные биофизические процессы протекающие в живых организмах	Зачет Контрольные работы РГЗ
Отличия "живого" от "неживого"; неоднородная, неравновесная, открытая биологическая система		з2. знать основные биофизические процессы протекающие в живых организмах	Зачет Контрольные работы
Пассивный транспорт по градиенту концентрации		з2. знать основные биофизические процессы протекающие в живых организмах	Зачет Контрольные работы

Получение зависимости оптической плотности от концентрации водного раствора красителя	ПК.1	у1. умение использовать знания в области биофизики, биологии и физиологии человека для разработки медицинской техники и биотехнических систем	Зачет
Основы томографии: получение изображения объекта методом растровой флуоресцентной томографии		у1. умение использовать знания в области биофизики, биологии и физиологии человека для разработки медицинской техники и биотехнических систем	Зачет
Изучение спектрофотометра: регистрация спектра поглощения цветного стекла ПС7		у1. умение использовать знания в области биофизики, биологии и физиологии человека для разработки медицинской техники и биотехнических систем	Зачет
Получение раствора хлорофилла из сушеных листьев крапивы и регистрация спектров поглощения		у1. умение использовать знания в области биофизики, биологии и физиологии человека для разработки медицинской техники и биотехнических систем	Зачет
Изучение работы оптического анализатора "Мираж": регистрация спектров излучения от когерентных и некогерентных источников		у1. умение использовать знания в области биофизики, биологии и физиологии человека для разработки медицинской техники и биотехнических систем	Зачет
Изучение работы ПЗС матрицы: регистрация профиля пучка лазерного излучения		у1. умение использовать знания в области биофизики, биологии и физиологии человека для разработки медицинской техники и биотехнических систем	Зачет

Комплект заданий для выполнения расчетно-графического задания

по дисциплине Биофизические основы живых систем

- Задача (задание) 1 Система кровообращения.
- Задача (задание) 2 Нервная система.
- Задача (задание) 3 Система выделения.
- Задача (задание) 4 Эндокринная система..
- Задача (задание) 5 Строение опорно-двигательного аппарата человека.
- Задача (задание) 6 Основы нервно-мышечной физиологии.
- Задача (задание) 7 Строение и функции органов пищеварения.
- Задача (задание) 8 Строение и функция органов дыхания.

Критерии оценки

- Расчетно-графические работы выполняются в виде рефератов на основе обзоров по различным системам организма человека (по индивидуальному заданию). При этом используется единая схема: исследуемая система и ее принцип действия, особенности, структура.
- Работа считается выполненной на пороговом уровне, если части РГЗ выполнены формально:, оценка составляет 10 - 20 баллов.
- Работа считается выполненной на базовом уровне, если достаточно полно описан объект исследования, приведены его характеристики, но не представлены причинно-следственные связи, характеризующие работу объекта, оценка составляет 21 - 30 баллов
- Работа считается выполненной на продвинутом уровне, если полностью описан объект исследования, даны качественные и количественные характеристики его работы, оценка составляет 31 - 40 баллов

Составитель _____ Е.И. Соленов
(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Комплект заданий для контрольной работы №1

по дисциплине Биофизические основы живых систем
(наименование дисциплины)

Тема Биофизические процессы в организме.

Вариант 1

Задание 1 Отличия "живого" от "неживого".

Задание 2 Неоднородная, неравновесная, открытая биологическая система.

Тема Молекулярная биофизика.

Вариант 2

Задание 1 Аминокислоты, пептидная связь.

Задание 2 Первичная вторичная, третичная структура.

Вариант 3

Задание 3 Структура нуклеиновых кислот: трансляция, транскрипция, синтез белка.

Тема Физические свойства клеток.

Вариант 4

Задание 1 Ионная асимметрия, электрохимический потенциал.

Задание 2 Потенциал Нернста-Доннана, уравнение электродиффузии.

Критерии оценки

- Работа считается выполненной на пороговом уровне, если части РГР выполнены формально:, оценка составляет 10 - 20 баллов.
- Работа считается выполненной на базовом уровне, если достаточно полно описан объект исследования, приведены его характеристики, но не представлены причинно-следственные связи, характеризующие работу объекта, оценка составляет 21 - 30 баллов
- Работа считается выполненной на продвинутом уровне, если полностью описан объект исследования, даны качественные и количественные характеристики его работы, оценка составляет 31 - 40 баллов

Составитель _____ Е.И. Соленов
(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Новосибирский государственный
технический университет»

Кафедра ССОД

Форма билета на зачет

Дисциплина «Биофизические основы живых систем»

БИЛЕТ №

1 Вопрос (1)

2 Вопрос (2)

2 Вопрос (3)

Составитель _____ профессор В.И. Федоров
(подпись)

Заведующий кафедрой
_____ к.т.н., доцент Е.В. Прохоренко

Критерии оценки

☐ Задание считается выполненным на **пороговом** уровне, если студент дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *50 - 73 балла*.

☐ Задание считается выполненным на **базовом** уровне, если студент формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, оценка составляет *74 – 86 баллов*.

☐ Задание считается выполненным на **продвинутом** уровне, если студент проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, оценка составляет *87 - 100 баллов*.

Зачет считается сданным, если средняя сумма баллов по всем заданиям составляет не менее 10 баллов (из 20 максимально возможных).
Полученный балл за зачет переводится в общую БРС дисциплины с коэффициентом 0,4.

Перечень вопросов на зачет:

1. Предмет биофизики. Отличия живого от неживого. Основные разделы биофизики

1. Белки: история изучения структуры, аминокислоты, первичная структура

1. Белки: вторичная и третичная структуры

1. Спектроскопия поглощения

1. Флуоресцентная спектроскопия

1. Лазерно-индуцированная флуоресценция

1. Орган слуха.

1. Биолюминесценция и ее применения.

1. Нуклеиновые кислоты. Полинуклеотиды ДНК и РНК. Структура ДНК.

1. Репликация, транскрипция ДНК. Трансляция.

1. Дефекты генома

1. Биологический синтез инсулина

1. Полисахариды, мукополисахариды. Липиды

1. Клеточные мембраны. Пассивный транспорт

1. Клеточные мембраны. Активный транспорт.

1. Уравнение электродиффузии

1. Биопотенциалы

1. Биопотенциалы сердца

1. Источники энергии в биологических системах. Гликолиз.

1. Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК.

1. Первичная, вторичная и третичная структура белка.

2. Ферментативный катализ. Уравнение Михаэлиса-Ментен.

2. Неконкурентное ингибирование

2. Лазерно-индуцированная флуоресценция в детекторах биологических молекул

2. Глаз. Оптическая система глаза.

2. Система цветного зрения

2. Кровеносная система. Работа сердца.

2. Ферментативный катализ. Уравнение Михаэлиса-Ментен

2. Цикл Кребса

2. Гликолиз

2. Источники энергии в биологических системах

2. Реакция нулевого порядка.

2. Биолюминесценция и ее применения

2. Работа сердца

2. Конкурентное ингибирование

2. Вязкость крови

2. Аминокислоты. Пептидная связь.

2. Химический синтез белка.

2. Конкурентное ингибирование

2. Флуоресценция. Диаграмма Яблонского.

2. Предмет биофизики. Отличия живого от неживого. Разделы биофизики.

2. Спектроскопия поглощения

3. У какой аминокислоты самые хорошие флуоресцентные свойства:

а) фенилаланин; б) тирозин; в) триптофан

3. У какого метода выше чувствительность по определению концентрации биологических молекул:

а) спектроскопия поглощения; б) флуоресцентная спектроскопия; в) ЛИФ

3. Проницаемость мембраны для натрия выше:

а) в состоянии возбуждения; б) неизменна; в) в состоянии покоя;

3. Проницаемость мембраны для калия выше:

а) в состоянии возбуждения; б) в состоянии покоя; в) неизменна

3. Потенциал покоя:

а) -75 мВ; б) 50 мВ; в) 60 мВ

3. Рассчитать концентрацию белка для раствора с оптической плотностью 1,65 (мол.экстинкция – 5600 л/мол см)

3. Скорость оборота фермента с увеличением температуры:

а) падает; б) растет; в) остается постоянной

3. Принцип комплементарности:

а) $A/\Psi = \Gamma/T$; б) $A/T = \Gamma/\Psi$; в) $A/U = \Gamma/\Psi$

3. Определить реакцию второго порядка:

а) $A + B \rightarrow$ продукт; б) $A \rightarrow$ продукт; в) $A + B + C \rightarrow$ продукт

3. Квантовый выход флуоресценции триптофана:

а) - 0,9; б) - 0,3; в) - 0,2

3. Максимум спектральной чувствительности глаза:

а) 400 нм; б) 600 нм; в) 500 нм

3. Определить концентрацию белка в пробе с оптической плотностью 2,5 (мол.экстинкция 5600 л/мол см)

3. Натрия больше:

А) вне клетки; б) внутри клетки.

3. Калия больше

а) внутри клетки; б) вне клетки

3. Найти площадь сечения молекулы с молекулярной экстинкцией 6000 л/мол см

3. Найти площадь сечения молекулы с молекулярной экстинкцией 10000 л/мол см

3. Энергии больше запасено в:

а) АМФ; б) АТФ; в) АДФ

3. Количество канонических аминокислот:

а) 15; б) 10, в) 20

3. Оптическая плотность равна – 3. Во сколько раз интенсивность прошедшего света меньше интенсивности падающего?

3. Проницаемость мембраны для натрия выше:

а) в состоянии возбуждения; б) в состоянии покоя; в) неизменна

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Биофизические основы живых систем** приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.23.В способность использовать знания в области биофизики, биологии и физиологии человека для разработки медицинской техники и биотехнических систем	32. знать основные биофизические процессы протекающие в живых организмах	Активный транспорт с расходом АТФ Аминокислоты, пептидная связь, первичная, вторичная, третичная структура Биопотенциалы сердца, треугольник Эйнтховена, ЭКГ Биофизика слуха Вкусовые рецепторы, кодирование информации в органах чувств. Рецепция запаха и вкуса, тактильный анализатор. Электрорецепторы, кодирование информации в органах чувств. Изучение биофизических основ слуха: построение индивидуальной аудиограммы Изучение работы фотодиода в гальваническом режиме: определение поляризации излучения гелий-неонового лазера Ионная асимметрия, электрохимический потенциал История науки, предмет биофизики, основные разделы биофизики, связь с другими науками Общие характеристики открытых систем, самоорганизация биологических систем, система "хищник-жертва". Отличия "живого" от "неживого"; неоднородная, неравновесная, открытая биологическая система Пассивный транспорт по градиенту концентрации Потенциал Нернста-Доннана, уравнение электродиффузии Потенциал покоя, потенциал возбуждения Система кровообращения и ее патологии Спайк, аксон, синаптическая щель, медиаторы, местная анестезия Структура нуклеиновых кислот: трансляция, транскрипция, синтез белка Физико-химические основы зрения	Контрольные работы РГЗ	Зачет

ПК.23.В	у1. умение использовать знания в области биофизики, биологии и физиологии человека для разработки медицинской техники и биотехнических систем	Изучение работы оптического анализатора "Мираж": регистрация спектров излучения от когерентных и некогерентных источников Изучение работы ПЗС матрицы: регистрация профиля пучка лазерного излучения Изучение спектрофотометра: регистрация спектра поглощения цветного стекла ПС7 Основы томографии: получение изображения объекта методом растровой флуоресцентной томографии Получение зависимости оптической плотности от концентрации водного раствора красителя Получение раствора хлорофилла из сушеных листьев крапивы и регистрация спектров поглощения		Зачет
---------	---	---	--	-------

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 5 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.23.В.

Зачет проводится в форме письменного тестирования, варианты теста составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 5 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ(Р), контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р), контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ПК.23.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра систем сбора и обработки данных

Паспорт зачета

по дисциплине «Биофизические основы живых систем», 5 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-21, второй вопрос из диапазона вопросов 22-43 (список вопросов приведен ниже), третий вопрос выполнен в форме тестирования. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Биофизические основы живых систем»

1. Предмет биофизики. Отличия живого от неживого. Основные разделы биофизики.
2. Цикл Кребса.
3. Принцип комплементарности:
а) $A/\Psi = \Gamma/T$; б) $A/T = \Gamma/\Psi$; в) $A/U = \Gamma/\Psi$

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет (тест) для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, неверно отвечает на тестовое задание
оценка составляет 0-49 баллов.
- Ответ на билет (тест) для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет 50 - 73 балла.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, оценка составляет 74 – 86 баллов.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, оценка составляет 87 - 100 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если средняя сумма баллов по всем заданиям составляет не менее 10 баллов (из 20 максимально возможных).

Полученный балл за зачет переводится в общую БРС дисциплины с коэффициентом 0,4.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Биофизические основы живых систем»

Перечень вопросов на зачет:

1. Предмет биофизики. Отличия живого от неживого. Основные разделы биофизики
1. Белки: история изучения структуры, аминокислоты, первичная структура
1. Белки: вторичная и третичная структуры
1. Спектроскопия поглощения
1. Флуоресцентная спектроскопия
1. Лазерно-индуцированная флуоресценция
1. Орган слуха.
1. Биолюминесценция и ее применения.
1. Нуклеиновые кислоты. Полинуклеотиды ДНК и РНК. Структура ДНК.
1. Репликация, транскрипция ДНК. Трансляция.
1. Дефекты генома
1. Биологический синтез инсулина
1. Полисахариды, мукополисахариды. Липиды
1. Клеточные мембраны. Пассивный транспорт
1. Клеточные мембраны. Активный транспорт.
1. Уравнение электродиффузии
1. Биопотенциалы
1. Биопотенциалы сердца
1. Источники энергии в биологических системах. Гликолиз.
1. Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК.
1. Первичная, вторичная и третичная структура белка.
2. Ферментативный катализ. Уравнение Михаэлиса-Ментен.
2. Неконкурентное ингибирование
2. Лазерно-индуцированная флуоресценция в детекторах биологических молекул
2. Глаз. Оптическая система глаза.

2. Система цветного зрения
2. Кровеносная система. Работа сердца.
2. Ферментативный катализ. Уравнение Михаэлиса-Ментен
2. Цикл Кребса
2. Гликолиз
2. Источники энергии в биологических системах
2. Реакция нулевого порядка.
2. Биолюминесценция и ее применения
2. Работа сердца
2. Конкурентное ингибирование
2. Вязкость крови
2. Аминокислоты. Пептидная связь.
2. Химический синтез белка.
2. Конкурентное ингибирование
2. Флуоресценция. Диаграмма Яблонского.
2. Предмет биофизики. Отличия живого от неживого. Разделы биофизики.
2. Спектроскопия поглощения.

3. У какой аминокислоты самые хорошие флуоресцентные свойства:
 - а) фенилаланин; б) тирозин; в) триптофан
3. У какого метода выше чувствительность по определению концентрации биологических молекул:
 - а) спектроскопия поглощения; б) флуоресцентная спектроскопия; в) ЛИФ
3. Проницаемость мембраны для натрия выше:
 - а) в состоянии возбуждения; б) неизменна; в) в состоянии покоя;
3. Проницаемость мембраны для калия выше:
 - а) в состоянии возбуждения; б) в состоянии покоя; в) неизменна
3. Потенциал покоя:
 - а) -75 мВ; б) 50 мВ; в) 60 мВ
3. Рассчитать концентрацию белка для раствора с оптической плотностью 1,65 (мол.экстинкция – 5600 л/мол см)
3. Скорость оборота фермента с увеличением температуры:
 - а) падает; б) растет; в) остается постоянной
3. Принцип комплементарности:
 - а) $A/C = \Gamma/T$; б) $A/T = \Gamma/C$; в) $A/U = \Gamma/C$
3. Определить реакцию второго порядка:
 - а) $A + B \rightarrow \text{продукт}$; б) $A \rightarrow \text{продукт}$; в) $A + B + C \rightarrow \text{продукт}$
3. Квантовый выход флуоресценции триптофана:
 - а) - 0,9; б) - 0,3; в) - 0,2
3. Максимум спектральной чувствительности глаза:
 - а) 400 нм, б) 600 нм; в) 500 нм
3. Определить концентрацию белка в пробе с оптической плотностью 2,5 (мол.экстинкция 5600 л/мол см)
3. Натрия больше:
 - А) вне клетки; б) внутри клетки.
3. Калия больше
 - а) внутри клетки; б) вне клетки
3. Найти площадь сечения молекулы с молекулярной экстинкцией 6000 л/мол см
3. Найти площадь сечения молекулы с молекулярной экстинкцией 10000 л/мол см
3. Энергии больше запасено в:
 - а) АМФ; б) АТФ; в) АДФ
3. Количество канонических аминокислот:

а) 15; б) 10, в) 20

3. Оптическая плотность равна – 3. Во сколько раз интенсивность прошедшего света меньше интенсивности падающего?

3. Проницаемость мембраны для натрия выше:

а) в состоянии возбуждения; б) в состоянии покоя; в) неизменна

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Биофизические основы живых систем», 5 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по пройденным темам включает 2 задания. Выполняется письменно.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

- Работа считается выполненной на пороговом уровне, если части РГР выполнены формально; оценка составляет 10 - 20 баллов.
- Работа считается выполненной на базовом уровне, если достаточно полно описан объект исследования, приведены его характеристики, но не представлены причинно-следственные связи, характеризующие работу объекта, оценка составляет 21 - 30 баллов
- Работа считается выполненной на продвинутом уровне, если полностью описан объект исследования, даны качественные и количественные характеристики его работы, оценка составляет 31 - 40 баллов

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

3. Пример варианта контрольной работы

Тема Биофизические процессы в организме.

Вариант 1

.....

Задание 1 Отличия "живого" от "неживого".

Задание 2 Неоднородная, неравновесная, открытая биологическая система.

Тема Молекулярная биофизика.

Вариант 2

.....

Задание 1 Аминокислоты, пептидная связь.

Задание 2 Первичная вторичная, третичная структура.

Вариант 3

.....

Задание 3 Структура нуклеиновых кислот: трансляция, транскрипция, синтез белка.

Тема Физические свойства клеток.

Вариант 4

.....
Задание 1 Ионная асимметрия, электрохимический потенциал.

Задание 2 Потенциал Нернста-Доннана, уравнение электродиффузии.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Биофизические основы живых систем», 5 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны выполнить реферат на основе обзоров по различным системам организма человека (по индивидуальному заданию).

При этом используется единая схема: исследуемая система и ее принцип действия, особенности, структура.

2. Критерии оценки

- Работа считается выполненной на пороговом уровне, если части РГЗ выполнены формально, оценка составляет 10 - 20 баллов.
- Работа считается выполненной на базовом уровне, если достаточно полно описан объект исследования, приведены его характеристики, но не представлены причинно-следственные связи, характеризующие работу объекта, оценка составляет 21 - 30 баллов
- Работа считается выполненной на продвинутом уровне, если полностью описан объект исследования, даны качественные и количественные характеристики его работы, оценка составляет 31 - 40 баллов

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Задача (задание) 1 Система кровообращения.

Задача (задание) 2 Нервная система.

Задача (задание) 3 Система выделения.

Задача (задание) 4 Эндокринная система..

Задача (задание) 5 Строение опорно-двигательного аппарата человека.

Задача (задание) 6 Основы нервно-мышечной физиологии.

Задача (задание) 7 Строение и функции органов пищеварения.

Задача (задание) 8 Строение и функция органов дыхания.