МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол № 6 от «25» мая 2018 г.

Зав. кафедрой
(Вахитов Р.М)

Согласовано:

Председатель УМК физико -_____
технического институт (Балапанов М.Х.)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Биофизика

(наименование дисциплины)

Б1.В.1.ДВ.05.01 вариативная часть

(Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
03.03.02 Физика
(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль) подготовки
Медицинская физика
(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация
бакалавр
(указывается квалификация)

Разработчик (составитель) к.ф.-м.н., доцент Закирьянов Ф.К (должность, ученая степень, ученое звание)	Закирьянов Ф.К (подпись, Фамилия И.О.)

Для приема: 2018 г.

Уфа 2018 г.

Составитель / составители:

Закирьянов Ф.К

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры теоретической физики, протокол № 6 от «25» мая 2018г

Заведующий кафедрой / Вахитов Р.М

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине

   4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

   4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

   4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

   5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

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

(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	о природе ионного обмен, биоэлектрогенезе, биомеханике мышечного сокращения, системе кровообращения и т.д.;	ОПК-1: способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)	
	о функционально активных веществах (белки, нуклеиновые кислоты), о физико-математическом моделировании при биофизических исследованиях	ПК-1: способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	
Умения	реализовывать физический подход к изучению основных жизненных процессов (дыхание, кровообращение, прохождение нервного импульса и т.д.);	ПК-1: способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	
	использовать физические методы (например, моделирование) для изучения биологических процессов; обозначить особенности процессов в биологических объектах по сравнению с неживыми организме (биомеханика мышцы, реология крови и т.д.);	ОПК-1: способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)	
	оценивать действие физических факторов на организм человека сопоставлять физические	ПК-1: способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения	

	процессов для технических и биосистем	профильных физических дисциплин	
Владения (навыки / опыт деятельности)	трактовки состояния живого организма по анализу электрической активности органов (электрокардиография, электроэнцефалография и т.д)	ОПК-1: способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)	
	анализа биологических объектов физическими методами количественной оценки транспорта веществ через биологические мембраны, потенциалов покоя и действий	ПК-1: способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биофизика» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на _4_ *курсе* во __2_ семест*ре*.

Цели изучения дисциплины: изложить основные теоретические положения биофизики как самостоятельной пограничной науки и иметь представление об арсенале современных биофизических методов исследования. В процессе изучения курса студенты получают представления о возможностях применения фундаментальных законов физики и химии для объяснения свойств и поведения сложных многоатомных систем, включая биологические объекты, о специфике и эволюции живого, об экологических принципах рационального природопользования, а также о роли биологических законов в решении социальных проблем.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

общая физика, теоретическая физика, математика, химия, экология

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции __ОПК-1: способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать: 1. о природе ионного обмен, биоэлектрогенезе, биомеханике мышечного сокращения, системе кровообращения и т.д.	Имеет фрагментарные знания о природе ионного обмен, биоэлектрогенезе, биомеханике мышечного сокращения, системе кровообращения и т.д. Не умеет использовать физические методы (например, моделирование) для изучения биологических процессов; обозначить особенности процессов в биологических объектах по сравнению с неживыми организме. Отсутствуют навыки трактовки состояния живого организма по анализу	Обладает глубокими знаниями о природе ионного обмен, биоэлектрогенезе, биомеханике мышечного сокращения, системе кровообращения и т.д. Без труда применяет физические методы для изучения биологических процессов, владеет навыками трактовки состояния живого организма по анализу электрической активности органов (электрокардиография, электроэнцефалография и т.д).
Второй этап (уровень)	Уметь: 1. использовать физические методы (например, моделирование) для изучения биологических процессов; обозначить особенности процессов в биологических объектах по сравнению с неживыми организме (биомеханика мышцы, реология крови и т.д.);		

Третий этап (уровень)	Иметь навыки: 1. трактовки состояния живого организма по анализу электрической активности органов (электрокардиография, электроэнцефалография и т.д);	электрической активности органов (электрокардиография, электроэнцефалография и т.д).	

Код и формулировка компетенции __ПК -1: способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин__

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать: 1. о функционально активных веществах (белки, нуклеиновые кислоты), о физико-математическом моделировании при биофизических исследованиях.	Не ориентируется в понятиях о функционально активных веществах (белки, нуклеиновые кислоты), о физико-математическом моделировании при биофизических исследованиях. Не умеет оценивать действие физических факторов на организм человека сопоставлять физические процессы для технических и биосистем и анализировать биологические объекты физическими методами количественной оценки транспорта веществ через биологические мембраны, потенциалов покоя и действий.	Хорошо ориентируются в понятиях о функционально активных веществах (белки, нуклеиновые кислоты), о физико-математическом моделировании при биофизических исследованиях. Без труда применяет физические методы количественной оценки транспорта веществ через биологические мембраны, потенциалов покоя и действий анализа биологическими методами, оценивает действие физических факторов на организм человека сопоставлять физические процессы для технических и биосистем и анализировать биологические объекты физическими методами количественной оценки транспорта веществ через биологические мембраны, потенциалов покоя и действий.
Второй этап (уровень)	Уметь: 1. оценивать действие физических факторов на организм человека сопоставлять физические процессы для технических и биосистем.		
Третий этап (уровень)	Владеть: 1. анализа биологических объектов физическими методами количественной		

	веществ через биологические мембраны, потенциалов покоя и действий.		

Показатели сформированности компетенции:

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для зачета:* текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов), не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1. о природе ионного обмен, биоэлектрогенезе, биомеханике мышечного сокращения, системе кровообращения и т.д.	ОПК-1	реферат доклад тестирование
	2. о функционально активных веществах (белки, нуклеиновые кислоты), о физико-математическом моделировании при биофизических исследованиях.	ПК-1	реферат доклад тестирование
2-й этап	1. использовать		реферат

Умения	(например, моделирование) для изучения биологических процессов; обозначить особенности процессов в биологических объектах по сравнению с неживыми организме (биомеханика мышцы, реология крови и т.д.);	ОПК-1	доклад тестирование
	2. оценивать действие физических факторов на организм человека сопоставлять физические процессов для технических и биосистем	ПК-1	реферат доклад тестирование
3-й этап Владеть навыками	1. трактовки состояния живого организма по анализу электрической активности органов (электрокардиография, электроэнцефалография и т.д).	ОПК-1	реферат доклад тестирование контрольная работа
	2. анализа биологических объектов физическими методами количественной оценки транспорта веществ через биологические мембраны, потенциалов покоя и действий	ПК-1	реферат доклад тестирование контрольная работа

4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Темы рефератов

1. Биоинформатика и биофизическая генетика.
2. Современные экспериментальные методы биофизических исследований.
3. Биофизические методы оценки состояния окружающей среды.
4. Действие ионизирующих излучений на многоклеточные организмы
5. Химическая противолучевая защита.
6. Фоторегуляторные и фотодеструктивные процессы.

7. Биоэлектрогенез, распространение возбуждения и кодирование информации в многоклеточных организмах.
8. Структура воды и её воздействие на подвижность белка.
9. Концепция электронно-конформационного взаимодействия.
10. Математические модели в экологии.
11. Колебательные процессы в биофизике.
12. Пространственная организация и саморегуляция биологических систем.

Критерии оценки (в баллах):

- ***12-15* баллов** *выставляется студенту, если студент полностью раскрыл тему доклада, дал полные, развернутые ответы на все дополнительные вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов по данной теме. Реферат оформлен согласно требованиям.*
- ***9-11* баллов** *выставляется студенту, если студент раскрыл тему реферата, однако допущены ошибки при оформлении реферата. Студент ответил не на все дополнительные вопросы.*
- ***6-8*** *баллов выставляется студенту, если при докладе студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота реферата страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Есть несущественные замечания к оформлению реферата.*
- ***1-5* баллов** *выставляется студенту, если доклад свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий по теме. Обнаруживается отсутствие навыков поиска информации. Структура реферата, оформление не соответствует требованиям.*

Темы доклада:

1. Кинетика биологических процессов. Кинетика ферментативных реакций фермент-субстратные комплексы, влияние различных факторов на кинетику ферментативных реакций (ингибиторы, активаторы, pH среды, ионы металлов).
2. Границы применимости линейной термодинамики в биологии; нелинейная термодинамика; связь энтропии и информации в биологических системах.
3. Математическое моделирование биологических процессов; методы качественного исследования динамических моделей биологических систем, модели фотосинтеза, модели распределенных биологических систем.
4. Молекулярная биофизика: связь между структурой и функцией белков в организме; динамические свойства глобулярных белков, конформационная подвижность; биофизика нуклеиновых кислот.
5. Молекулярная организация биологических мембран, мембранные белки и липиды, динамические свойства мембран, белок-липидные взаимодействия; моделирование и расчеты структуры мембран.
6. Пассивный и активный транспорт веществ через биомембраны, проницаемость и проводимость; биоэлектрогенез, распространение возбуждения и кодирование информации в многоклеточных организмах; молекулярные механизмы процессов энергетического сопряжения, сопрягающие комплексы и их локализация в мембранах.
7. Механизмы трансформации энергии в первичных фотобиологических процессах; механизмы миграции энергии; фотохимические реакции; биофизика фотосинтеза.

действие ионизирующих излучений на клетку, восстановление от радиационного поражения; действие ионизирующих излучений на многоклеточный организм, различная радиочувствительность биологических объектов; стимулирующее действие малых доз радиации, противолучевая защита.

9. Экологическая биофизика: механизмы адаптационных процессов; биофизические методы оценки состояния окружающей среды; гомеостаз живых систем; радиоэкология.

10. Основы медицинской биофизики; биофизика регуляторных процессов; биоинформатика; биофизическая генетика; радиационная медицина.

11. Методы биофизических исследований: спектральные методы; электрохимические методы; микроэлектродная техника; методы радиоспектроскопии; методы препаративной биохимии в биофизике; метод меченых атомов; лазерная спектроскопия.

Критерии оценки (в баллах):

*- **12-15** **баллов** выставляется студенту, если студент полностью раскрыл тему доклада, дал полные, развернутые ответы на все дополнительные вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов по данной теме.*

*- **4** **баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл тему доклада, однако допущены неточности при ответе на дополнительные вопросы.*

*- **2-3** баллов выставляется студенту, если при докладе студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота доклада страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала.*

*- **1** **балл** выставляется студенту, если доклад свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий по теме. Обнаруживается отсутствие навыков поиска информации.*

Примерные вопросы тестирования:

1. Толщина биологической мембраны:

1) 10 Å 2) 10 нм 3) 0,1 мкм 4) 10 мкм

2. Жидко-мозаичная модель биологической мембраны включает в себя:

1) белковый слой, полисахариды и поверхностные липиды
2) липидный монослой и холестерин
3) липидный бислой, белки и микрофиламенты
4) липидный бислой

3. Липидная часть биомембран находится в следующем физическом состоянии:

1) жидком аморфном 2) твнрдом кристаллическом
3) твердом аморфном 4) жидкокристаллическом

4. Фазовый переход липидного бислоя мембран из жидкокристаллического состояния в гель сопровождается:

3) утолщением мембраны 4) ни один из вариантом не подходит

5. Перенос вещества при облегченной диффузии идет по сравнению с простой диффузией:

1) в противоположную сторону 2) быстрее

3) медленнее 4) с такой же скоростью

6. Ионные каналы проводят ионы через биомембраны:

а) независимо от трансмембранного потенциала

б) канал проводит одинаково K^+, Na^+ и Ca^+

в) проводимость каналов зависит от трансмембранного потенциала

г) существую отдельные каналы для различных видов ионов

1) ав 2) аг 3) бв 4) бг

7. При мышечном сокращении:

а) нити актина скользят внутрь саркомера вдоль миозина

б) миозин сжимается подобно пружине

в) мостики прикрепляются к активным центрам актина

в) мостики размыкаются

1) ав 2) бг 3) бв 4) аг

8. Сила сокращения, генерируемая мышцей, определяется:

1) длиной активной нити

2) изменением силы, генерируемой одним мостиком

3) упругостью миозиновой нити

4) количеством одновременно замкнутых мостиков

9. В модели «хищник-жертва» численности хищников и жертв совершают периодические колебания. Одинаковы ли частоты и фазы этих колебаний?

а) частоты одинаковы б) частоты разные

в) фазы одинаковы г) фазы разные

1) ав 2) бв 3) аг 4) бг

10. Для живого организма как кибернетической системы характерны свойства:

1) сложность 2) иерархичность

3) динамичность 4) вариабельность

11. Чем больше вероятность события, тем сообщение об этом событии несет информацию:

1) большую 2) меньшую

Критерии оценки (в баллах):

- ***5 баллов*** *выставляется студенту, если дано от 86 до 100% верных ответов.*
- ***4 балла*** *выставляется студенту, если дано от 71 до 85% верных ответов;*
- ***3 балла*** *выставляется студенту, если дано от 56 до 70% верных ответов;*
- ***2 балла*** *выставляется студенту, если дано 41-55% верных ответов;*
- ***1 балл*** *выставляется студенту, если дано от 20 до 40% верных ответов;*
- ***0 баллов*** *выставляется студенту, если дано менее 20% правильных ответов;*

Защита задач.

В течение семестра студент должен выполнить домашнее задание и объяснить методику решения задачи на защите.

Примеры задач.

1. Представьте на рисунке жидкостно-мозаичную модель мембраны, изобразите фосфолипидный бислой, белки - поверхностные и интегральные.
2. Известно, что микровязкость мембраны у концов липидных хвостов меньше, чем около полярных голов. Это было показано методом ЭПР с использованием спин-меток. Нарисуйте два спектра ЭПР: первый соответствует прикреплению спин-метки около полярной головы фосфолипидной молекулы, второй - прикреплению спин-метки к концу хвоста фосфолипидной молекулы
3. Что такое активный и пассивный транспорт? Приведите определения этих процессов. Приведите примеры активного и пассивного транспорта

4. Критерии оценки (в баллах):

- ***5 балла*** *выставляется студенту, если задачи решены верно.*
- ***4 балла*** *выставляется студенту, если в ходе решения задач была допущена не грубая ошибка или студент не смог ответить на дополнительный вопрос;*
- ***3 балла*** *выставляется студенту, если в ходе решения задачи была допущена не грубая ошибка, повлиявшая на ход решения или студент не смог ответить на несколько дополнительных вопросов;*
- ***2 баллов*** *выставляется студенту, если в ходе решения задачи была допущена грубая ошибка, повлиявшая на ход решения, или студент не ответил на дополнительные вопросы;*
- ***1- балл*** *выставляется студенту, если задача не решена полностью, но студент выписал основные уравнения и законы, необходимые для её решения.*
- ***0 баллов*** *выставляется студенту, если задача не решена и не указаны основные законы и уравнения необходимые для решения задачи.*

Описание контрольной работы:

В конце семестра проводится одна контрольная работа, охватывающая весь пройденный материал. Контрольная работа включает 2 задачи различной степени

Пример контрольной работы:

1. Бислойная липидная мембрана (БЛМ) толщиной 1 нм разделяет камеру на две части. Плотность потока метиленового синего через БЛМ постоянна и равна $3 \cdot 10^{-4}$ М ·см/с, причем концентрация его с одной стороны мембраны составляет 10^{-2} М, а с другой $2 \cdot 10^{-3}$ М. Чему равен коэффициент диффузии этого вещества через БЛМ?

2. Запишите формулу электрохимического потенциала разбавленного раствора и дайте определения входящих в нее величин. Найдите производную электрохимического потенциала по координате, подставьте в уравнение Теорелла и получите уравнение Нернста-Планка. Получите закон Фика как частный случай уравнения Нернста-Планка для незаряженных частиц.

Описание методики оценивания:

Критерии оценки:

- ***«отлично»*** *выставляется студенту, если правильно решены все задачи;*
- ***«хорошо»*** *выставляется студенту, если студент решил все задачи, но было допущено одна или несколько не грубых ошибок, не повлиявших на ответ;*
- ***«удовлетворительно»*** *выставляется студенту, если при решении была допущена вычислительная ошибка, не повлиявшая на ответ или не решена 1 задача;*
- ***«неудовлетворительно»*** *выставляется студенту, если ни одна задача контрольной работы не решена полностью, не выписаны основные уравнения и законы, необходимые для их решения.*

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Рубин А.Б. Биофизика. В 2-х кн. – М.: Высш. Школа, 2004.
2. Волькенштейн М.В. Биофизика. – М.:Наука, 1988. - 575 с.

Дополнительная литература:

1. Антонов В.Ф., Черныш А.М. и др. Биофизика. – М.: ВЛАДОС, 1999. – 282 с.
2. Трухан Э.М. Биофизика. – М.: Изд-во МФТИ, 2006. – 90 с.
3. Романовский Ю.М., Степанова Н.В., Чернавсикий Д.С. Математическая биофизика. – М.: Наука, 1984. - 304 с.
4. Иваницкий Г.Р., Кринский В.И., Сельков Е.Е. Математическая биофизика клетки. – М.: Наука, 1978. - 310 с
5. Базыкин А.Д. Математическая биофизика взаимодействующих популяций. – М.: Наука, 1985. - 181 с.
6. Эбелинг Э., Энгель А., Файстель Р. Физика процессов эволюции. Синергетический подход. – М.:Эдиториал УРСС, 2001. - 328 с.
7. Кудряшев Ю.Б., Беренфельд Б.С. Основы радиационной биофизики. – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1982. – 304 с.
8. Yakushevich L.V. Nonlinear Physics of DNA. – Willey-VCH, 2003. – 190 p.
9. Давыдов А.С. Солитоны в молекулярных системах. – Киев: Наук. Думка, 1984. – 288 с.
10. Давыдов А.С. Солитоны в биоэнергетике. – Киев: Наук. Думка, 1986. – 190 с.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. www.ihtika.lib.ru/ Библиотека учебной и методической литературы
2. www.osp.ru/ Журнал «Открытые системы»
3. www.window.edu.ru/ Библиотека учебной и методической литературы
4. www.intuit.ru/ Образовательный сайт
5. www.tests.specialist.ru/ Центр компьютерного обучения МГТУ им. Н.Э.Баумана
6. www.microinform.ru/ Учебный центр компьютерных технологий «Микроинформ».
7. www.rsl.ru/ Российская государственная библиотека
8. www.nns.ru/ Национальная электронная библиотека
9. www.nlr.ru/ Российская национальная библиотека
10. www.gpntb.ru/ Государственная публичная научно-техническая библиотека

Программное обеспечение не требуется.

6.Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	***Вид занятий***	***Наименование оборудования, программного обеспечения***
1	***2***	***3***
Аудитория 318	*Лекции*	*Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска и т.д.*
Аудитория 318	*Практические занятия*	*Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска и т.д.*

Приложение № 1

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
НАИМЕНОВАНИЕ ФИЛИАЛА
НАИМЕНОВАНИЕ ФАКУЛЬТЕТА (ИНСТИТУТА)

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины ___Биофизика___ на ___8__ семестр
(наименование дисциплины)
___очная__
форма обучения

Вид работы	**Объем дисциплины**
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	10
практических/ семинарских	
лабораторных	22
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	111,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля:
зачет___8____ семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение. Предмет и задачи биофизики (БФ). Основные разделы БФ. Методологические вопросы БФ. История развития БФ в России и за рубежом.	1		2	10	[1] гл. 7-9	Изучить дополнительно [1] гл. 10	реферат доклад тестирование
2.	Молекулярная БФ. Пространсвенное строение и функции белков, связь между структурой и функцией белков в организме; динамические свойства глобулярных белков, структура биополимеров, особенности взаимодействия белков с субстратом; вода и ее воздействие на	1		2	8	[1] гл.11-12 [2] гл. 1-5	Изучить дополнительно [1] гл. 10	реферат доклад тестирование

	структуру белка; конформационная подвижность. Биофизика нуклеиновых кислот. Модели функционирования ДНК.							
3.	Физика ферментов. Кинетика ферментативных процессов. Особенности механизмов ферментативных реакций. Понятие о физике ферментативного катализа. Кинетика простейших ферментативных реакций. Условия реализации стационарности. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Влияние модификаторов на кинетику ферментативных реакций. Роль конформационных свойств биополимеров.	1		2	12	[2] гл. 7,8		реферат доклад тестирование
4.	Биофизика мембран.	1		2	14	[1] гл. 3,14.		

	Молекулярная и структурная организация биомембран. Белок-липидные взаимодействия и динамические свойства мембран. Пассивный и активный транспорт через мембраны. Биоэлектрогенез, распространение возбуждения, нервные импульсы. Молекулярные механизмы процессов энергетического сопряжения.					[2] гл. 6 [5-6]		реферат доклад тестирование
5.	Фотобиология. Фотосинтез. Световые и темновые процессы. Механизмы трансформации энергии в первичных фотобиологических процессах. Миграция энергии. ФС1 и ФС2. Цикл Кальвина. Фотодыхание. Регуляция процессов фотосинтеза в высших	1		2	8	[1] раздел 6. [2] гл. 10, 11	[1] гл. 13	реферат доклад тестирование

	растениях.							
6.	Митохондрии. Строение и функции. Организация дыхательной цепи. Цикл Кребса. Электрон-транспортная цепь. Окислительное фосфорилирование. Хемиосмотическая теория Митчелла	1		2	10	[1] раздел 9, 10. [2] гл. 14		реферат доклад тестирование
7.	Механохимические процессы. Стуктура мышцы и мышечных белков. Модель скользящих нитей. Электромеханическое сопряжение. Теории функционирования мышцы.	1		2	12	[1] гл. 24 [2] гл. 13		реферат доклад тестирование
8.	Теоретические аспекты БФ. Математическое моделирование в БФ. Термодинамика и кинетика биофизических процессов. Особенности живых систем. Неустойчивость и	1		2	10	[1] гл. 25 [2] гл. 12	[1] гл. 3	реферат доклад тестирование

	стохастичность. Математические модели в экологии.							
9.	Медицинская биофизика. Человек и физические поля. Повреждение биологических мембран. БФ процессов рецепции. БФ регуляторных процессов. Биоинформатика и биофизическая генетика. Радиационная медицина	1		2	15,3	[1] гл. 30 [3, 9]	[9] гл. 1-2	реферат доклад тестирование
10	Происхождение жизни и мышления с точки зрения современной физики. Ранние стадии биологической эволюции. Механизм авторепродукции. Гиперцикл. Варианты первичного биосинтеза.	1		4	12	[2] гл. 17 [8]		реферат доклад тестирование контрольная работа
	Всего часов:	10		22	111,3			

Приложение № 2
Макет рабочей программы
дисциплины (модуля)

Рейтинг – план дисциплины

Биофизика
(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)
направление/специальность 03.03.02 Физика
курс 4, семестр 2

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль				**25**
1. Доклад	15	1	0	15
2. Тестирование	5	2	0	10
Рубежный контроль				**25**
1. Реферат	15	1	0	15
2. Защита задач	5	2	0	10
Модуль 2				
Текущий контроль				**25**
1. Доклад	15	1	0	15
Тестирование	5	2	0	10
Рубежный контроль				**25**
1. Реферат	15	1	0	15
2. Защита задач	5	2	0	10
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада			0	3
2. Публикация статей			0	4
3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)			0	3
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			**0**	**–6**
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			**0**	**–10**
Итоговый контроль				
Зачет				