

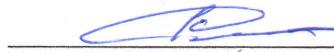
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт Естественнонаучный
Кафедра «Физика»

Утверждено на заседании
кафедры «Физика»
«18» декабря 2020 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой



Р.Н. Ростовцев

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

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
06.03.01 Биология

с направленностью (профилем)
Биоэкология

Форма(ы) обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 060301-01-21

Тула 2020 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик(и):

Герасимова О.А., старший преподаватель
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



Герасимова
(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование у студентов мировоззрения современного биолога.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- освоение основных теоретических положений биофизики как самостоятельной науки;
- приобретение знаний о физико-химических процессах и механизмах, которые лежат в основе жизнедеятельности биологических объектов;
- умение использовать физико-химические методы анализа в биологии.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается в 4 семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями), установленными в общей характеристики основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

Знать:

1) основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики(код компетенции – ОПК-2, код индикатора – ОПК – 2.1).

Уметь:

1) осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи, и выявлять связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды. (код компетенции – ОПК-2, код индикатора – ОПК – 2.2).

Владеть:

1) опытом применения экспериментальных методов для оценки состояния живых объектов (код компетенции – ОПК-2, код индикатора – ОПК – 2.3).

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения*										
4	ДЗ	3	108	16	-	16	-	-	0,25	75,75
Итого	—	3	108	16	-	16	-	-	0,25	75,75

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий	<i>4 семестр</i>	
1	Введение. Предмет и задачи биофизики. Биологические и физические закономерности в живых системах. Методические вопросы биофизики. История развития отечественной биофизики.		
2	Термодинамика биологических процессов. Основные пути использования энергии в организмах. Виды биологических работ. Понятие об обратимых и необратимых процессах. Роль необратимых процессов в живых организмах. Понятие о термодинамическом процессе. Параметры систем, состояние системы. Первый закон термодинамики. Его применимость к биологическим объектам. Закон Гесса, его использование в биологии. Свободная и связанная энергия, их проявления в биологических системах. Энтропия как мера необратимости термодинамических процессов. Второй закон термодинамики. Его применимость к биологическим системам. Стационарное состояние и термодинамическое равновесие, их сходство и различие. Особенности проявления стационарного состояния в живых организмах		

№ п/п	Темы лекционных занятий
3	Биофизика клеточных процессов. Структура и функционирование биологических мембран. Развитие представлений о структурной организации мембран. Современные представления о строении и функции мембран, их биологическая роль. Характеристика мембранных белков. Характеристика мембранных липидов. Динамика структурных элементов мембраны. Модельные мембранные системы. Влияние внешних (экологических) факторов на структурно-функциональные характеристики биомембран.
4	Транспорт веществ через биомембранны. Пути проникновения веществ в клетку. Биологическая роль транспорта веществ. Основные механизмы транспорта веществ в одноклеточных и многоклеточных организмах. Диффузия, скорость и коэффициент диффузии. Явление осмоса, его биологическое значение. Роль макромолекул в поддержание осмотического давления. Пассивный транспорт веществ, его закономерности и биологическая роль. Облегченная диффузия, ее отличительные особенности и биологическая роль. Активный транспорт веществ. Механизмы, основные характеристики. Эндо- и экзоцитоз.
5	Биоэлектрогенез. Виды и характеристика биопотенциалов. Виды и характеристика биопотенциалов, их биологическая роль. Потенциал покоя, его происхождение. Потенциал действия, его компоненты, ионные механизмы его происхождения. Калий - натриевый насос, его роль в поддержании уровня трансмембранных потенциала. Распространение возбуждения. Кабельные свойства нервных волокон. Проведение импульса по немиелиновым и миелиновым волокнам. Физико-химические процессы в нервных волокнах при проведении рядов импульсов (ритмическое возбуждение).
6	Биофизика сократительных систем. Основные типы сократительных и подвижных систем. Молекулярная организация поперечно-полосатого мышечного волокна. Сократительные механизмы. Механизмы запуска и осуществления сокращения поперечно-полосатого волокна. Электромеханическое сопряжение при сокращении поперечно-полосатой мышцы. Молекулярные механизмы немышечной подвижности
7	Биофизика рецепции. Структура и функции рецепторных клеток. Общие представления о структуре и функции рецепторных клеток. Место рецепторных процессов в работе сенсорных систем. Молекулярная организация фоторецепторной мембраны. Зрительные пигменты: классификация, строение, спектральные характеристики. Механизмы возбуждения зрительных рецепторов. Современные представления о механизмах механорецепции. Биофизика восприятия звука. Механорецепторы органов слуха.
8	Радиационная биофизика. Механизмы воздействия ионизирующей радиации на организм. Модификаторы лучевого поражения. Виды ионизирующих излучений, их основные характеристики. Единицы измерения интенсивности ионизирующих излучений. Прямое и косвенное действие ионизирующих излучений. Действие ионизирующих излучений на клетку. Физические и общебиологические ответные реакции организмов на ионизирующее излучение. Биологические эффекты действия ионизирующего излучения в зависимости от полученной дозы. Радиочувствительность клеток и тканей. Выживаемость организмов в зависимости от полученной дозы ионизирующего облучения. Дозы, характеризующие радиочувствительность организмов.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
4 семестр	
1	Основы физической акустики и определение зависимости порога слышимости от частоты.
2	Моделирование пассивных электрических свойств тканей организмов.
3	Определение размеров биологических микрообъектов методом дифракции света лазера.
4	Моделирование принципа действия зрительных рецепторов.
5	Определение спектра поглощения светящегося полиметилметакрилата.
6	Определение дисперсии оптического вращения раствора сахараозы.
7	Методы регистрации радиоактивных излучений.
8	Определение показателя преломления прозрачных веществ и средней дисперсии.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
4 семестр	
1	Подготовка к выполнению и сдаче лабораторных работ.
2	Подготовка к контрольным работам.
3	Самостоятельное изучение тем: Кинетика биологических процессов . Особенности кинетики биологических процессов. Общие принципы построения математических моделей биологических систем. Кинетика ферментативных процессов. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Влияние модификаторов на кинетику ферментативных реакций. Фотобиологические процессы . Механизмы трансформации энергии в первичных фотобиологических процессах. Взаимодействие квантов с молекулами. Первичные фотохимические реакции. Основные стадии фотобиологического процесса. Механизмы фотобиологических и фотохимических стадий. Биофизика фотосинтеза. Фоторегуляторные и фотодеструктивные процессы. Фотохимические реакции в белках, липидах и нуклеиновых кислотах.
4	Подготовка к выполнению двух рубежных аттестаций по биофизике.
5	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение.

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося	Максимальное количество баллов

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов	
4 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	4
		Выполнение контрольной работы по биофизике на лекционных занятиях	10
		Выполнение и защита 4 лабораторных работ	16
	Второй рубежный контроль	Итого	30
		Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	4
		Выполнение контрольной работы по биофизике на лекционных занятиях	10
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	Выполнение и защита 4 лабораторных работ	16
		Итого	30
		40 (100*)	

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не засчитано	Засчитано		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется:

- стандартная аудитория для проведения лекционных и практических занятий по дисциплине; рабочее место преподавателя должно быть оснащено видеопроектором, ноутбуком.
- лабораторные занятия должны проводиться в специальных кабинетах-лабораториях, оснащенных соответствующим оборудованием и приборами.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Антонов В.Ф. Физика и биофизика: курс лекций:учеб.пособие для вузов / Антонов В.Ф.,Коржуев А.В. 2-е изд.,испр. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. - 240с.
2. Волькенштейн М. В. Биофизика = Biophysics: учебное пособие / Волькенштейн М.В. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2012. - 596 с.
3. Рубин А.Б.Биофизика: учебник для вузов: в 2 т. / Рубин А.Б. 2-е изд., испр. и доп.М.: Университет, 1999-2000. Т. 1: Теоретическая биофизика1999. - 448 с.
4. Рубин А.Б. Биофизика: учебник для вузов: в 2 т. / Рубин А.Б. 2-е изд., испр. и доп. М.: Университет, 1999-2000. Т. 2: Биофизика клеточных процессов2000. - 448 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Финкельштейн А.В. Физика белка: курс лекций с цв. и стереоскоп. ил.: учеб. пособие для биол. вузов / Финкельштейн А.В., Птицын О.Б.; Ин-т белка РАН 2-е изд., испр. и доп. М.: Университет, 2002. - 376 с.
- 2 Ремизов А. Н.Учебник по медицинской и биологической физике: учебник для мед. вузов / Ремизов А.Н., Максина А.Г., Потапенко А.Я. 9-е изд., стер. М.: Дрофа, 2010. - 560 с.
- 3.Плутахин Г.А.Биофизика [Электронный ресурс] / Плутахин Г. А., Кощаев А. Г.2-е изд., перераб., доп.Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 240 с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://www.fiziolog.ru/> – Научно-популярный сайт Восточно – Сибирского центра медико-биологической информации.
2. <http://elibrary.ru/>- Научная Электронная Библиотека eLibrary – библиотека электронной периодики, режим доступа по паролю.- Загл. с экрана.
3. <http://cyberleninka.ru/>- НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа свободный.- Загл. с экрана.

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Программное обеспечение не требуется.

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.