

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра биофизики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научно-методической
и учебной работе
« 22 » _____ 2016 г.



Рабочая программа учебной дисциплины
«Большой практикум и методика
биологического эксперимента в школе»

Направление подготовки (специальность): 06.03.01 Биология

Образовательный уровень выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Донецк 2016

УТВЕРЖДАЮ:

Декан биологического факультета

О.С. Горецкий

"21" октября 2016 г.



Программа учебной дисциплины «Большой практикум и методика биологического эксперимента в школе» составлена на основе ГОС ВПО по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики «20» апреля 2016 г. № 457, зарегистрированному в Министерстве юстиции ДНР от 01 августа 2016 г. № 1437 и «Положения об организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики», утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР «30» октября 2015 г. №750.

Разработчик:

ст.преподаватель кафедры биофизики

ст.преподаватель кафедры биофизики

В.О. Корниенко

Р.А. Капшуков

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры биофизики

Протокол № 1 от "29" августа 2016 г.

Зав. кафедрой

С.В. Беспалова

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией биологического факультета

Протокол № 2 от "21" октября 2016 г.

Председатель учебно-методической комиссии факультета

Е.В. Прокопенко

УТВЕРЖДАЮ:

Декан биологического факультета

О.С. Горецкий

21 октября 2016 г.



Программа учебной дисциплины «Большой практикум и методика биологического эксперимента в школе» составлена на основе ГОС ВПО по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики «20» апреля 2016 г. № 457, зарегистрированному в Министерстве юстиции ДНР от 01 августа 2016 г. № 1437 и «Положения об организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики», утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР «30» октября 2015 г. №750.

Разработчик:

ст.преподаватель кафедры биофизики

ст.преподаватель кафедры биофизики

В.О. Корниенко

Р.А. Капшуков

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры биофизики

Протокол № 1 от "29" августа 2016 г.

Зав. кафедрой

С.В. Беспалова

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией биологического факультета

Протокол № 2 от "21" октября 2016 г.

Председатель учебно-методической комиссии факультета

Е.В. Прокопенко

1. Область применения и место дисциплины в учебном процессе: учебная дисциплина «Большой практикум и методика биологического эксперимента в школе» является вариативной частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Дисциплина реализуется на биологическом факультете ГОУ ВПО «ДонНУ» кафедрой биофизики, основывается на базе предшествующих дисциплин: Физика, Физические методы в биологии, Введение в биофизику, Математические методы в биологии, и является основой для реализации задач научно-исследовательской (подготовка ВКР) работы бакалавриата, выполнения задач производственной (научно-педагогической), производственной (преддипломной) практик.

2. Нормативные ссылки (при необходимости)

3. Структура дисциплины (модуля)

Характеристика учебной дисциплины	очная форма обучения на базе		заочная форма обучения на базе		
	ОСО	СПО (сокращ.)	ОСО	СПО (сокращ.)	ВПО (сокращ.)
Образовательный уровень:	Бакалавр				
Направление подготовки	06.03.01 Биология				
Профиль	Биофизика				
Количество содержательных модулей (тем)	5				
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы ¹	Вариативная часть				
Формы контроля	Модульный контроль, Зачет				
Показатели	очная форма обучения на базе		*заочная форма обучения на базе		
	ОСО	СПО (сокращ.)	ОСО	СПО (сокращ.)	ВПО (сокращ.)
Количество зачетных единиц (кредитов)	5		5	5	
Количество часов	180		180	180	
Год подготовки	4		4	3	
Семестр	7, 8		7, 8		
Количество часов					
- лекционных					
- практических, семинарских					
- лабораторных	104		26	26	
- самостоятельной работы	76		154	154	
в т.ч. индивидуальное задание					
Недельное количество часов, т.ч.					
аудиторных	5; 4				

ОСО – общее среднее образование

СПО – среднее профессиональное образование

ВПО – высшее профессиональное образование

1-в соответствии с ОП (образовательной программой)

4. Описание дисциплины

Цели и задачи

Цель – Сформировать у студентов базовые фундаментальные знания измерения биофизических показателей живых объектов и определения параметров физических факторов окружающей среды и имитационного моделирования биологических систем; сформировать умения и навыки использования различных методов и приборов для определения биофизических свойств биологических объектов и процессов, а также определения параметров окружающей среды.

Задачи: сформировать у студентов умения вычисления амплитудно-частотных характеристик - периодических явлений с использованием компьютерных программ; научить выбирать нужные методы и приборы, а также делать приблизительную теоретическую оценку для определения диапазонов вариации параметров измеряемых факторов; научить анализировать данные научных исследований и графическому представлению результатов; научить создавать прогнозы относительно возможных биологических эффектов тех или иных факторов окружающей среды; выработать основные навыки в проведении экспериментов по вибрационным процессам в экосистемах, влиянию магнитных полей на живые организмы, применению флуориметрии в биомониторинге, а также исследование полученных образцов с помощью микроскопии; научить проводить диагностику сахарного диабета методом клиновидной дегидратации.

Требования к результатам освоения дисциплины: Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО по данному направлению подготовки 06.03.01 Биология:

а) общекультурных (ОК):

- готовность следовать этическим и правовым нормам в отношении других людей и в отношении природы (принципы биоэтики), четкая ценностная ориентация на сохранение природы и охрану прав и здоровья человека (ОК-9);

- осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной и просветительской деятельности (ОК-12);

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-13).

б) общепрофессиональных (ОПК):

- способность применять базовые знания фундаментальных разделов математики и математических методов в биологии для освоения математического аппарата биологических наук (ОПК-1);

- способность применять знания фундаментальных разделов физики, химии, наук о Земле для освоения основ биологии (ОПК-3);

- понимание значение разнообразия биологических объектов для устойчивости биосферы, осознавать важность сохранения биоразнообразия на всех уровнях организации живой природы (ОПК-4);

- владеть методами наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-5);

- способность применять в профессиональной деятельности современные представления о принципах структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмах их гомеостатической регуляции; владеть основными методами анализа и оценки состояния живых систем (ОПК-6);

- способность применять на практике современные представления о принципах биоэтики, понимать социальные и экологические последствия своей профессиональной деятельности (ОПК-13);

- способность применять в профессиональной деятельности современные представления о принципах и методах биологической индикации, биологического мониторинга и оценки состояния природной среды (ОПК-14);

- решать базовые задачи радиобиологических измерений и анализа радиобиологических эффектов (ОПК-15);

в) профессиональных (ПК)

научно-исследовательская деятельность:

- способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой и оборудованием (ПК-1);

- владеть базовыми методами первичной математической и статистической обработки экспериментальных данных; уметь анализировать и интерпретировать полученные результаты на основании современных литературных источников (ПК-2);

- иметь навыки использования основных технических средств поиска научной биологической информации, пакетов прикладных компьютерных программ, работы с профессиональной информацией в глобальных компьютерных сетях (ПК-3);

- способность представлять и обсуждать результаты полевых и лабораторных биологических исследований, готовить научные доклады и публикации, составлять научно-технические отчеты, обзоры, пояснительные записки (ПК-4);

научно-производственная и проектная деятельность:

- готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии (ПК-5);

- способность применять современные методы сбора, обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, знать правила составления научно-технических проектов и отчетов (ПК-6);

лабораторно-диагностическая деятельность:

- владеть химическими, бактериологическими и биофизическими методами исследований различных биологических материалов (ПК-8);

- уметь вести необходимую учетно-отчетную документацию лаборатории (ПК-10);

- способность обеспечивать надлежащий санитарно-гигиенический режим медико-биологических лабораторий (ПК-11);

организационно-управленческая деятельность:

- способность организовать работу в соответствии с требованиями безопасности и охраны труда (ПК-13);

педагогическая деятельность:

- владеть методикой и техникой постановки эксперимента и демонстрационных опытов, подготовки природных объектов к лабораторным занятиям (ПК-16);

- уметь подготовить и провести основные виды учебных и внеклассных занятий; комплектовать оборудование по курсам и программным темам, использовать методическую и материальную базу обучения (ПК-17).

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

ориентироваться: в круге основных проблем, возникающих при организации, планировании и проведении экспериментальных работ;

знать: базовые понятия биофизики; основные математические методы, которые могут быть применены для анализа и моделирования исследуемых процессов и биофизических систем, иметь навыки биофизических исследований; биофизические показатели биологических объектов и физических параметров факторов окружающей среды, которые обеспечат умение решать задачи, связанные с анализом состояния биологических систем и физических факторов окружающей среды и имитационного моделирования биологических систем;

уметь: работать с вибрационной установкой, прибором Phyto-РАМ, осциллографом, магнитной установкой, рН-метром, ФЭКом, спектрофотометром, электронным микроскопом, растровым микроскопом; количественно описывать полученные зависимости между различными показателями, выявлять информативные показатели; классифицировать изучаемые объекты и прогнозировать значения их показателей и характеристик;

владеть: владеть методами обработки данных научных исследований и мониторинга.

5. Содержание дисциплины и формы организации учебного процесса

Курс дисциплины «Большой практикум и методика биологического эксперимента в школе» предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лабораторные занятия, самостоятельная работа студента.

Материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных, эвристических и исследовательских методов преподавания. При проведении лекций для обсуждения материала широко используются мультимедийные презентации, анимации.

В учебном процессе широко применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, дискуссия, полемика), внеаудиторная самостоятельная работа, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение, блочно-модульное обучение.

Использование в учебном процессе интернет-ресурсов по данному курсу; рассмотрение задач, максимально приближенных к конкретным научно-исследовательским ситуациям.

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение индивидуальных заданий, подготовку к лабораторным занятиям, изучение учебной и методической литературы, обработку результатов, полученных на лабораторных занятиях, а также их анализ.

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
Модуль 1	
	Содержательный модуль 1. Биомеханика растений
Тема 1. Основные биомеханические свойства растений.	Основные биомеханические свойства растений, плотность, модуль упругости; акустические показатели - скорость звука, волновой импеданс. Биологическое значение и «стоимость» для растений механических свойств тканей. Измерение плотности, жёсткости и упругости растительных тканей. Расчёт акустических параметров древесины: скорости звука, акустического или волнового импеданса. Определение частоты и коэффициента затухания.
Тема 2. Физические свойства живой древесины.	Экспериментальное определение влажности древесины и её связь с основными биомеханическими свойствами. Обезвоживание. Электрические свойства. Тепловые свойства. Модули упругости, основные методики расчета.
Тема 3. Изменение механических свойств древесины.	Способ корректировки механических и акустических свойств древесины путём обработки феррочастицами (магнитные наночастицы). Влияние температурного режима на свойства живой древесины.
Тема 4. Реакции растений на физические факторы.	Реакции древесных растений на понижение температуры. Морозоустойчивость. Реакции растений на действие ветра и другие механические стимулы. Аспекты адаптации растений к комплексу факторов окружающей среды. Приспособленные изменения в архитектонике растений в онтогенезе.
	Содержательный модуль 2. Значение вибраций и шумов для живых организмов и экосистем

Тема 5. Методы регистрации и анализа параметров акустических и сейсмических явлений	Методы измерения шумов и вибраций. Проведение измерения шумов и вибраций. Проведение анализа частоты шумов и вибраций с использованием математических методов.
Тема 6. Влияние вибраций на физические свойства почв и процессы почвообразования	Влияние вибрации на перемещение модельных микрочастиц в почве. Значение увлажнения при вибрационном перемещении нано- и микрочастиц в почве. Зависимость времени вибрационного перемещения частиц от глубины почвенного горизонта. Магнитогидродинамическая модель вибрационного перемещения нано- и микрочастиц в почве. Метод динамической локализации магнитооживленного слоя. Измерение относительных скоростей вертикального перемещения частиц в почве.
Тема 7. Вибрации растений, индуцированные транспортным потоком	Вибрации деревьев, вызванные движением автомобильного транспорта. Вибрации деревьев, вызванные движением железнодорожного транспорта.
Тема 8. Формирование устойчивых древесных насаждений вдоль трасс с целью снижения вибрационно-акустического шума. Биологические эффекты вибраций	Вибрационная устойчивость. Расчёт частоты колебаний ветвей и стволов деревьев. Определение коэффициента затухания колебаний деревьев. Механические и акустические свойства деревьев и почвы. Раскачивание гнёзд птиц на деревьях. Реакции поведения мышей на действие вибраций. Влияние вибраций на растительные организмы.
	<i>Содержательный модуль 3.</i> Действие магнитных полей на биологические объекты
Тема 9. Применение наночастиц Fe_3O_4 в биомедицине и биофизике	Синтез наночастиц Fe_3O_4 для магнитной модификации биологических объектов; Создание магнитоуправляемых клеток на примере <i>saccharomyces cerevisiae</i> с помощью наночастиц Fe_3O_4 ; Определение магнитной восприимчивости клеток маркированных наночастицами Fe_3O_4 ; Определение влияния сорбции хлорида железа на жизнеспособность клеток дрожжей <i>Saccharomyces Cerevisiae</i> ; Определение концентрации ионов железа (III) после сорбции дрожжами <i>Saccharomyces Cerevisiae</i> ; Снятие спектра поглощения раствора хлорида железа и определение рабочей длины волны; Исследование влияния времени экспозиции магнитомаркирования дрожжей <i>Saccharomyces Cerevisiae</i> на их жизнеспособность.
Тема 10. Влияние постоянного магнитного поля на растительные организмы	Определение фотохимической активности хлоропластов у растений под влиянием магнитного поля; Определение содержания фотосинтетических пигментов у растений под влиянием магнитного поля;
	<i>Содержательный модуль 4.</i> Применение флуориметрии в биомониторинге
Тема 11. Метод флуориметрии в экологическом мониторинге	Константа флуоресценции. Базовые параметры флуоресценции. Квантовый выход. Методы измерения квантовых выходов флуоресценции. Фотолуминесценция

	биологических систем. Методы регистрации параметров флуоресценции культуры микроводорослей при световой и темновой адаптации. Изучение влияния тяжелых металлов на флуоресценцию хлорофилла фитопланктона.
	Модуль 2 <i>Содержательный модуль 5.</i> Методы электронной и оптической микроскопии в биофизике
Тема 12. Теория и практика применения оптической и растровой-сканирующей микроскопии в биофизике	Применение оптической и растровой-сканирующей микроскопии при визуализации биологических поверхностей (древесины, структурной картины фаций, органов травянистых растений). Диагностика сахарного диабета путем клиновидной дегидратации фаций биологических жидкостей.
Тема 13. Ультрамикротомия в исследовании биологических объектов	Подготовка и создание временных/постоянных препаратов для биофизических исследований с целью обнаружения влияния физических полей на живые организмы.
Тема 14. Ультразвук в биологии	Основные методики проведения экспериментов с биологическими объектами. Использование ультразвука в медицине. Теория и практика ранней диагностики нарушений.

Тематический план														
Содержательный модуль 1 «Биомеханика растений»														
Количество часов														
Названия содержательных модулей и тем	Очная форма					на базе общего среднего образования					на базе среднего профессионального образования			
	Заочная форма					на базе высшего профессионального образования					на базе лекций			
	В Т.Ч.					В Т.Ч.					В Т.Ч.			
	лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа	лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа	лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа
Тема 1. Основные биомеханические свойства растений.	12		7	5		15		4	11		15		4	11
Тема 2. Физические свойства живой древесины.	12		7	5		13		2	11		13		2	11
Тема 3. Изменение механических свойств древесины.	18		10	8		13		2	11		13		2	11
Тема 4. Реакции растений на физические факторы.	18		10	8		13		2	11		13		2	11
Итого по 1 содержательному модулю	60		34	26		54		10	44		54		10	44

Содержательный модуль 2 « Значение вибраций и шумов для живых организмов и экосистем »																						
Количество часов																						
Названия содержательных модулей и тем	Заочная форма																					
	Очная форма						на базе общего среднего образования						на базе среднего профессионального образования						на базе высшего профессионального образования			
	В Т.ч.						В Т.ч.						В Т.ч.						В Т.ч.			
	всего	лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа	всего	лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа	всего	лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа	всего	лекции	практические	самостоятельная работа
Тема 5. Методы регистрации и анализа параметров акустических и сейсмических явлений	12			7	5		15			4	11		15			4	11					
Тема 6. Влияние вибраций на физические свойства почв и процессы почвообразования	12			7	5		13			2	11		13			2	11					
Тема 7. Вибрации растений, индуцированные транспортным потоком	12			7	5		13			2	11		13			2	11					
Тема 8. Формирование устойчивых древесных насаждений вдоль трасс с целью снижения вибрационно-акустического	12			7	5		13			2	11		13			2	11					

Содержательный модуль 4 « Применение флуориметрии в биомониторинге »																
Количество часов																
Названия содержательных модулей и тем	Заочная форма															
	Очная форма	на базе общего среднего образования					на базе среднего профессионального образования					на базе высшего профессионального образования				
		В Т.ч.					В Т.ч.					В Т.ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа	лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа	лекции	практические	самостоятельная работа	индивидуальная работа	
		всего	всего	всего	всего	всего	всего	всего	всего	всего	всего	всего	всего	всего	всего	всего
Тема 11. Метод флуориметрии в экологическом мониторинге	12		7	5		11			11				11			
Итого по 4 содержательному модулю	12		7	5		11			11				11			

Модуль 2

Содержательный модуль 5. «Методы электронной и оптической микроскопии в биофизике»																
Количество часов																
Названия содержательных модулей и тем	Заочная форма															
	Очная форма						на базе общего среднего образования						на базе среднего профессионального образования			
	В Т.ч.						В Т.ч.						В Т.ч.			
	всего	лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа	всего	лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа	всего	лекции	практические	самостоятельная работа
Тема 12. Теория и практика применения оптической и растровой-сканирующей микроскопии в биофизике	12			7	5		13			2	11		13			
Тема 13. Ультрамикротомия в исследовании биологических объектов	12			7	5		13			2	11		13			
Тема 14. Ультразвук в биологии	12			7	5		13			2	11		13			
Итого по 2 модулю	36			21	15		39			6	33		39			
Всего часов по 2м модулям	180			104	76		180			26	154		180			

6. Темы семинарских занятий
 7. Темы практических занятий
 8. Темы лабораторных занятий

	Тема лабораторного занятия
Лабораторная работа 1	Определение собственной частоты древесных растений
Лабораторная работа 2	Влияние листьев на динамические характеристики древесных растений на примере <i>Acer Saccharinum</i> L и <i>Acer Ibericum</i> Bieb
Лабораторная работа 3	Определение модуля упругости древесных тканей
Лабораторная работа 4	Изучение архитектоники и аллометрии древесных растений
Лабораторная работа 5	Изучение криоскопии влаги у древесных растений
Лабораторная работа 6	Изучение температурной зависимости модуля упругости
Лабораторная работа 7	Методы измерения акустическо-спектральных характеристик шумов в городской среде.
Лабораторная работа 8	Влияние вибрации на перемещение модельных микрочастиц в почве.
Лабораторная работа 9	Значение увлажнения при вибрационном перемещении нано- и микрочастиц в почве. Зависимость времени вибрационного перемещения частиц от глубины почвенного горизонта.
Лабораторная работа 10	Вибрации деревьев, вызванные движением автомобильного транспорта.
Лабораторная работа 11	Вибрации деревьев, вызванные движением железнодорожного транспорта.
Лабораторная работа 12	Биологические эффекты вибраций – раскачивание гнёзд птиц на деревьях (изменение микроклимата). Реакции поведения мышей на действие вибраций (выносимость при купании).
Лабораторная работа 13	Синтез наночастиц Fe_3O_4 для магнитной модификации биологических объектов
Лабораторная работа 14	Создание магнитоуправляемых клеток <i>saccharomyces cerevisiae</i> с помощью наночастиц Fe_3O_4
Лабораторная работа 15	Определение магнитной восприимчивости клеток <i>saccharomyces cerevisiae</i> , маркированных наночастицами Fe_3O_4
Лабораторная работа 16	Определение фотохимической активности хлоропластов у растений под влиянием магнитного поля
Лабораторная работа 17	Определение содержания фотосинтетических пигментов у растений под влиянием магнитного поля
Лабораторная работа 18	Определение влияния сорбции хлорида железа на жизнеспособность клеток дрожжей <i>Saccharomyces Cerevisiae</i>
Лабораторная работа 19	Определение концентрации ионов железа (III) после сорбции дрожжами <i>Saccharomyces Cerevisiae</i>
Лабораторная работа 20	Снятие спектра поглощения раствора хлорида железа и определение рабочей длины волны
Лабораторная работа 21	Исследование влияния времени экспозиции магнитомаркирования дрожжей <i>Saccharomyces Cerevisiae</i> на их жизнеспособность

Лабораторная работа 22	Исследование структурной картины фаций, сформированной коллоидными растворами после дегидратации
Лабораторная работа 23	Изучение параметров флуоресценции культуры микроводорослей при световой и темновой адаптации

9. Самостоятельная работа

№	Тема	Часы		
		Очная форма	Заочная форма	Ускоренная форма
1	Основные биомеханические свойства растений, плотность, модуль упругости; акустические показатели - скорость звука, волновой импеданс. Биологическое значение и «стоимость» для растений механических свойств тканей. Измерение плотности, жёсткости и упругости растительных тканей. Расчёт акустических параметров древесины: скорости звука, акустического или волнового импеданса. Определение частоты и коэффициента затухания.	5	11	11
2	Экспериментальное определение влажности древесины и её связь с основными биомеханическими свойствами. Обезвоживание. Электрические свойства. Тепловые свойства. Модули упругости, основные методики расчета.	5	11	11
3	Способ корректировки механических и акустических свойств древесины путём обработки феррочастицами (магнитные наночастицы). Влияние температурного режима на свойства живой древесины.	8	11	11
4	Реакции древесных растений на понижение температуры. Морозоустойчивость. Реакции растений на действие ветра и другие механические стимулы. Аспекты адаптации растений к комплексу факторов окружающей среды. Приспособленные изменения в архитектонике растений в онтогенезе.	8	11	11
5	Методы измерения шумов и вибраций. Проведение измерения шумов и вибраций. Проведение анализа частоты шумов и	5	11	11

	вибраций с использованием математических методов.			
6	Влияние вибрации на перемещение модельных микрочастиц в почве. Значение увлажнения при вибрационном перемещении нано- и микрочастиц в почве. Зависимость времени вибрационного перемещения частиц от глубины почвенного горизонта. Магнитогидродинамическая модель вибрационного перемещения нано- и микрочастиц в почве. Метод динамической локализации магнитоожигенного слоя. Измерение относительных скоростей вертикального перемещения частиц в почве.	5	11	11
7	Вибрации деревьев, вызванные движением автомобильного транспорта. Вибрации деревьев, вызванные движением железнодорожного транспорта.	5	11	11
8	Вибрационная устойчивость. Расчёт частоты колебаний ветвей и стволов деревьев. Определение коэффициента затухания колебаний деревьев. Механические и акустические свойства деревьев и почвы. Раскачивание гнёзд птиц на деревьях. Реакции поведения мышей на действие вибраций. Влияние вибраций на растительные организмы.	5	11	11
9	Синтез наночастиц Fe_3O_4 для магнитной модификации биологических объектов;		11	11
11	Совместное магнитное управление клонирование параметров сафлора, селекции, сегрегации, помощи Матюшиным, Ефимия. Определение макродвойной восприимчивости фотосинтеза фотосинтеза наночастиц биологии Fe_3O_4 . Определение метода для исследования параметров фотосинтеза живых способностей одноклеточных дрожжей <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ; Определение влияния концентрации ионов железа (II) фотосинтеза сорбции хлорофилла <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ; Снятие спектра	5 5	11	11
12	Применение растительной орды железной окисляющей рабочей крошечной волни. Использование близости времени поверхности (древесина, маркированной картины, др.) <i>Saccharomycetes</i> травянистых растений; Диагностика диабета путем	5	11	11
10	Определение фототемпературной активности биополисахлорофитов под влиянием		11	11
13	Модификация поля; Определение содержания фотосинтетических пигментов растений биодинамическим магнитометром с целью	5	11	11

	обнаружения влияния физических полей на живые организмы.			
14	Основные методики проведения экспериментов с биологическими объектами. Использование ультразвука в медицине. Теория и практика ранней диагностики нарушений.	5	11	11
Сумма		76	154	154

10. Индивидуальные задания

11. Контрольные вопросы к промежуточной аттестации

Вопросы к модульному контролю

1. Определение собственной частоты древесных растений
2. Влияние листьев на динамические характеристики древесных растений на примере *Acer Saccharinum* L и *Acer Ibericum* Bieb
3. Определение модуля упругости древесных тканей
4. Изучение архитектоники и аллометрии древесных растений
5. Изучение криоскопии влаги у древесных растений
6. Изучение температурной зависимости модуля упругости
7. Методы измерения акустическо-спектральных характеристик шумов в городской среде.
8. Влияние вибрации на перемещение модельных микрочастиц в почве.
9. Значение увлажнения при вибрационном перемещении нано- и микрочастиц в почве. Зависимость времени вибрационного перемещения частиц от глубины почвенного горизонта.
10. Вибрации деревьев, вызванные движением автомобильного транспорта.
11. Вибрации деревьев, вызванные движением железнодорожного транспорта.
12. Биологические эффекты вибраций – раскачивание гнезд птиц на деревьях (изменение микроклимата). Реакции поведения мышей на действие вибраций (выносливость при купании).
13. Синтез наночастиц Fe_3O_4 для магнитной модификации биологических объектов
14. Создание магнитоуправляемых клеток *saccharomyces cerevisiae* с помощью наночастиц Fe_3O_4
15. Определение магнитной восприимчивости клеток *saccharomyces cerevisiae*, маркированных наночастицами Fe_3O_4
16. Определение фотохимической активности хлоропластов у растений под влиянием магнитного поля
17. Определение содержания фотосинтетических пигментов у растений под влиянием магнитного поля
18. Определение влияния сорбции хлорида железа на жизнеспособность клеток дрожжей *Saccharomyces Cerevisiae*
19. Определение концентрации ионов железа (III) после сорбции дрожжами *Saccharomyces Cerevisiae*
20. Снятие спектра поглощения раствора хлорида железа и определение рабочей длины волны
21. Исследование влияния времени экспозиции магнитомаркирования дрожжей *Saccharomyces Cerevisiae* на их жизнеспособность
22. Исследование структурной картины фаций, сформированной коллоидными растворами после дегидратации

23. Изучение параметров флуоресценции культуры микроводорослей при световой и темновой адаптации

Вопросы к зачёту

1. Влияние вибрации на перемещение микро- и наночастиц в почве.
2. Вибрации деревьев, вызванные движением автомобильного транспорта.
3. Метод динамической локализации магнитооживленного слоя. Значение в биологии, экологии.
4. Вибрации деревьев, вызванные движением железно-дорожного транспорта.
5. Влияние и биологическое действие вибрации на растительные организмы.
6. Методы формирования устойчивых древесных насаждений вдоль трасс с целью снижения вибрационно-акустического шума.
7. Влияние и биологическое действие вибрации на животные организмы.
8. Расчёт частоты колебаний ветвей и стволов деревьев, экологическое значение.
9. Определение коэффициента затухания колебаний деревьев.
10. Значение увлажнения при вибрационном перемещении нано- и микрочастиц в почве.
11. Механические и акустические свойства деревьев и почвы.
12. Зависимость времени вибрационного перемещения частиц от глубины почвенного горизонта.
13. Универсальные биохимические и физиологические реакции растительного организма в ответ на механические стимулы.
14. Влияние магнитного поля на живые организмы.
15. Механизмы магниторецепции.
16. Биофизические методы диагностики заболеваний.
17. Методы исследования биологических жидкостей.
18. Применение в биологии оптической и растровосканирующей микроскопии.
19. Теория магнитомаркирования.
20. Биофизические основы доставки лекарственных препаратов.
21. Использование наноматериалов в биофизике.

12. Образец экзаменационного билета

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Для данной дисциплины экзамен не предусмотрен

13. Образец тестового задания (при наличии)

14. Критерии оценивания (разрабатываются и утверждаются кафедрой)

Оценка знаний студентов проводится по 100-балльной шкале согласно следующим критериям:

Зачетные модули	Форма контроля	Баллы
Модуль 1		
Содержательный модуль 1	Выполнение и защита лабораторных работ	20
Содержательный модуль 2	Выполнение и защита лабораторных работ	20
Содержательный модуль 3	Выполнение и защита лабораторных работ	20
Содержательный модуль 4	Выполнение и защита лабораторных работ	10
Всего по модулю 1		70
Модуль 2		
Содержательный модуль 5	Выполнение и защита лабораторных работ	20
Всего по модулю 2		20

Модульный контроль	Устный опрос	10
Зачёт	<i>Проводится письменная работа в случае, если общий суммарный балл менее 60</i>	20
Общий итог		100

Шкала оценивания знаний:

Оценка по шкале ECTS	Сумма баллов по 100 балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
A	90–100	5 (Отлично)	зачтено
B	80–89	4 (Хорошо)	зачтено
C	75–79	4 (Хорошо)	зачтено
D	70–74	3 (Удовлетворительно)	зачтено
E	60–69	3 (Удовлетворительно)	зачтено
FX	35–59	2 (Неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
F	0-34	2 (Неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

Знание теоретической части курса оценивается с точностью до 5 баллов по следующим критериям:

1. Студент получает 76-100% баллов от максимального, если показал глубокие и полные ответы на теоретические вопросы по лабораторным работам; оформил всё по требованиям, имеет глубокое понимание сущности проблем; сумел провести логические рассуждения и обобщения с соответствующими доказательствами;

2. Студент получает 51-75% баллов от максимального, если показал глубокие и полные ответы на теоретические вопросы при защите л/р с незначительными погрешностями, оформление работы было с замечаниями, затем исправленными самим студентом; умение логически рассуждать и проводить доказательства;

3. Студент получает 26-50% баллов от максимального, если показал при ответе на теоретические вопросы по работе ряд неточностей, оформление работы с большими критическими замечаниями, которые студент не в состоянии самостоятельно исправить;

4. Студент получает 0-25% баллов от максимального, если не выполнены требования, изложенные в предыдущих пунктах; нет ответов на теоретические вопросы.

Зачёт оценивается в 20 баллов.

Для оценки зачета преподаватель руководствуется следующими принципами:

20 баллов - показаны систематические и глубокие знания при ответе на теоретические вопросы;

15 баллов - показаны систематические и глубокие знания при ответе на теоретические вопросы, но при ответе допущены несущественные ошибки;

10 баллов – показаны не систематические и не глубокие знания при ответе на теоретические вопросы, при ответе допущено несколько существенных ошибок;

5 баллов - показаны поверхностные знания при ответе на теоретические вопросы, при ответе допущено много существенных ошибок;

0 - полное незнание материала.

15. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

1. Для проведения **лекционных занятий** требуется аудитория на группу, оборудованная меловой или интерактивной доской, мультимедийным проектором и экраном.
2. Для обеспечения **лабораторных занятий** по данному курсу необходимы специальным образом оборудованные аудитории, лаборатории.
3. Ноутбук.
4. Выход в Интернет.
5. Wi-Fi доступ в корпусах университета.
6. Текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета.
7. Стенды
8. лабораторная установка для определения модуля упругости
9. образцы кернов
10. МФУ для сканирования кернов
11. программа AxioVision Rel. 4.8 для оцифровки кернов
12. программа Mathcad 14
13. весы, колба (для определения плотности)
14. морозильная камера
15. термopapa (TZ-A/BL алюминий)
16. мультиметр

16. Рекомендованная литература

Основная

1. Волькенштейн, М.В. Биофизика [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 608 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3898 переизданный на основе старых
2. Кузнецов А.А. Биофизические основы живых систем : учеб. пособие / А. А. Кузнецов ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2015. – 112 с.
3. Нецветов М.В. Введение в вибрационную экологию [Текст] / М. В. Нецветов, П. К. Хиженков, Е. П. Суслова ; Национальная акад. наук Украины, Донецкий ботан. сад ; Донецкий физ.-техн. ин-т им. А. А. Галкина. - Донецк : Вебер, 2009. - 165 с.
4. Рубин А. Б. Биофизика : учебник/А.Б. Рубин. — М.: КНОРУС, 2016. — 192 с.
5. Рубин, А. Б. Биофизика [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 020400 (020200) "Биология" и специальности 020207 "Биофизика" : [в 3 т.]. Т. 2 : Биофизика клеточных процессов; Биофизика мембранных процессов / А. Б. Рубин. - Москва : Институт компьютерных исследований ; Ижевск, 2013. - 381 с.
6. Рубин, А. Б. Биофизика [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 020400 (020200) "Биология" и специальности 020207 "Биофизика" : [в 3 т.]. Т. 3 : Биофизика клеточных процессов ; Механизмы

первичных фотобиологических процессов / А. Б. Рубин. - Москва : Институт компьютерных исследований ; Ижевск, 2013. - 478 с.

7. Хиженков П.К., Нецветов М.В., Макмак И.М. Структурированные магнитные жидкости. – ДонФТИ НАНУ. – Донецк: «Вебер» (Донецкий филиал), 2008. – 142 с.

Дополнительная

1. Биофизика [Текст]. Т. 59, № 3,4,5 / Рос. акад. наук, отд-ние биол. наук ; гл. ред. Е. Е. Фесенко. - Москва, 2014.

2. Биофизика [Текст]. Т. 58, № 1 / Рос. акад. наук, отд-ние биол. наук ; гл. ред. Е. Е. Фесенко. - Москва, 2013.

3. Кудряшов Ю.Б. Радиационная биофизика [Текст] : сверхнизкочастотные электромагнитные излучения: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 012200 Биофизика / Ю. Б. Кудряшов, А. Б. Рубин ; Московский гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - Москва: ФИЗМАТЛИТ. – 2014. – 215 с.

17. Информационные ресурсы

1. http://www.iramn.ru/journal/bbm_cont.htm

2. <http://www.sciencedirect.com/science/journal/10111344>

3. <http://www.molbiol.ru/>

4. <http://www.nobelprize.org/>

5. <http://www.medlinks.ru/>

6. <http://dmb.biophys.msu.ru> - Информационная система «Динамические модели в биологии», рассчитанная на широкий круг пользователей, включает в себя гипертекстовые документы и реляционные базы данных и обеспечивает унифицированный доступ к разнообразной информации по данной предметной области. Справочный раздел содержит сведения о научных организациях и университетах России, в которых ведутся работы по математическому моделированию в биологии, персональную информацию о российских ученых, работающих в этой области и их трудах, аннотированный список международных и российских журналов, печатающих статьи по моделированию в биологии. Библиотека содержит библиографическую, аннотированную и полнотекстовую информацию по математическому моделированию биологических процессов, в том числе специально подготовленные электронные версии более 20 российских монографий и учебных пособий по математическим моделям в биологии.

7. <http://tusearch.blogspot.com> - Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек. В поисковике отобраны лучшие библиотеки, в большинстве которых можно скачать материалы в полном объеме без регистрации. В список включены библиотеки иностранных университетов и научных организаций.

8. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека, крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций.

9. <http://univertv.ru> (раздел Биология) – множество видеоматериалов учебных, научных, научно-популярных по биологии (и биофизике в частности) прочитанных ведущими специалистами.


10. http://www.ph4s.ru/books_himiya.html - учебная литература по биофизике, биохимии, биологии

11. <http://nature.web.ru/db/msg.html?mid=1159126&uri=index.html> – обзорная статья А.Н. Тихонова о молекулярных моторах

12. <http://www.pereplet.ru/cgi/soros/readdb.cgi?f=TOM7> – статьи Соросовского образовательного журнала, разделы «Биология» и «Биофизика»

13. <http://erg.biophys.msu.ru/wordpress/study> - учебные материалы, подготовленные сотрудниками лаборатории теоретической биофизики кафедры биофизики биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова
14. <http://molbiol.ru>
15. Гармаш А.В. Введение в спектроскопические методы анализа. Оптические методы анализа nehudlit.ru/1/1296/
16. Жучиков В.А. Фильтрация. Теория и практика разделения суспензий <http://nehudlit.ru/1/799/>
17. Остерман Л.А. Электрофорез и ультрацентрифугирование (практическое пособие). Методы исследования белков и нуклеиновых кислот <http://www.plib.ru/library/book/14619.html>
18. Туркова Я. Афинная хроматография <http://www.plib.ru/library/book/14082.html>
19. Фрайфелдер Д. Физическая биохимия. Применение физико-химических методов в биохимии и молекулярной биологии <http://www.plib.ru/library/book/14566.html>
20. Хеншен А. Высокоэффективная жидкостная хроматография в биохимии <http://nehudlit.ru/1/1123/>

18. Программное обеспечение (при наличии)

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 2017-18 год. Протокол заседания кафедры № 1 от 29.08.17
Заведующий кафедрой биофизики  С.В. Беспалова

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 201____ год. Протокол заседания кафедры № ____ от ____.
Заведующий кафедрой биофизики С.В. Беспалова

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 201____ год. Протокол заседания кафедры № ____ от ____.
Заведующий кафедрой биофизики С.В. Беспалова

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 201____ год. Протокол заседания кафедры № ____ от ____.
Заведующий кафедрой биофизики С.В. Беспалова

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 201____ год. Протокол заседания кафедры № ____ от ____.
Заведующий кафедрой биофизики С.В. Беспалова