ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра биофизики

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по научно-методической
и учебной работе
_____ Е.И.Скафа
« 28 » июня 2017 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

«ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БИОФИЗИКА»
(спецкурс №4)

Направление подготовки: _____06.04.01 Биология_____

Профиль подготовки: _____Биофизика_____

Образовательный уровень выпускника: _____Магистр_____

Форма обучения: _____очная, заочная_____

Донецк 2017

УТВЕРЖДАЮ:
Декан биологического факультета
_____ О.С. Горецкий
"26" июня 2017 г.

Программа учебной дисциплины **«Экологическая биофизика»** составлена на основе ГОС ВПО по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от "28" сентября 2016г. № 1002, зарегистрированному в Министерстве юстиции ДНР от 20 октября 2016 г. № 1652 и «Положения об организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики», утверждённого приказом Министерства образования и науки ДНР «30» октября 2015 г. №750, учебных планов по направлению подготовки 06.04.01 Биология (Профиль: Биофизика), утвержденных Ученым Советом Университета от 31.03.2017 г., протокол № 3 и основной образовательной программы, утвержденной приказом ректора (№ 77/05 от 06.05 2017 г.).

Разработчик:

д.ф.-м.н., профессор кафедры биофизики _____ С.В. Беспалова

ст.преподаватель кафедры биофизики _____ В.О. Корниенко

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры биофизики

Протокол № 16 от "15 мая 2017 г.

Зав. кафедрой _____ С.В. Беспалова

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией биологического факультета

Протокол № 10 от "23" июня 2017 г.

Председатель учебно-методической комиссии факультета _____ Е.В. Прокопенко

1. Область применения и место дисциплины в учебном процессе: учебная дисциплина «Экологическая биофизика» является вариативной частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 06.04.01 Биология.

Дисциплина реализуется на биологическом факультете ДонНУ кафедрой биофизики, основывается на базе дисциплин бакалавриата Экология и рациональное природопользование, Математика, Физика, Введение в биофизику, Биофизика и является основой для дисциплин Математическое моделирование биологических процессов, Современные проблемы биологии (биофизики), Современная экология и глобальные экологические проблемы, Учение о биосфере, Биофизические методы в экологическом мониторинге, а также для решения задач производственной (преддипломной) практики, написания научно-исследовательской работы и будущей профессиональной деятельности.

2. Нормативные ссылки *(при необходимости)*

3. Структура дисциплины

Характеристика учебной дисциплины	очная форма обучения	заочная форма обучения
Образовательный уровень:	Магистр	
Направление подготовки (специальность)	06.04.01 Биология	
Профиль	Биофизика	
Количество содержательных модулей (тем)	5 (21)	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Дисциплина вариативной части ОП	
Формы контроля	*текущий, модульный контроль, промежуточная аттестация (экзамен)*	
Показатели	очная форма	заочная форма
Количество зачетных единиц (кредитов)	3	3
Количество часов	108	108
Год подготовки	1	1
Семестр	1	
Количество часов		
- лекционных	18	4
- практических, семинарских		
- лабораторных	18	4
- самостоятельной работы	72	100
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов, т.ч.	6	
аудиторных	2	

4. Описание дисциплины

Цели и задачи

Цель – дать фундаментальные представления о взаимодействии живых организмов с физическими факторами внешней среды, обмене и превращении разных видов энергии, массообмене между средой и организмами, между средой и экосистемами. В основу курса положен принцип экспериментального и теоретического моделирования физических процессов в биологических системах. Целостность восприятия материала обеспечивается постоянным прописыванием связей конкретной темы с функционированием экосистем и биосферными исследованиями.

Задачи – сформировать у студентов представления о физических принципах взаимодействия живых организмов с окружающей средой; создание представлений о возможностях естественных наук в решении задач, связанных с динамикой экосистем в условиях меняющегося климата; сформировать понимание необходимости мультисистемного подхода к решению проблем глобального развития биосферы.

Требования к результатам освоения дисциплины: Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО по данному направлению подготовки 06.04.01 Биология, профиль Биофизика:

а) ***общекультурных (ОК):***

– способностью к абстрактному мышлению, критическому анализу информации (ОК-1);

– готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2).

б) ***общепрофессиональных (ОПК):***

– готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач (ОПК-3);

– способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические и медико-биологические исследования с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов (ОПК-4);

– готовность применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач (ОПК-7).

в) профессиональных (ПК):

– способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру, вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-3);

– способность осваивать новые теории, модели, методы исследования, навыки разработки новых методических подходов с учетом целей и задач исследования (ПК-4);

– способность проектировать, организовывать и осуществлять учебно-познавательную и исследовательскую деятельность обучающихся; способность вести просветительскую работу в целях популяризации научных биологических знаний (ПК-9);

– способность проводить разнообразные физиологические, морфологические, иммунологические, биохимические и психофизиологические исследования, анализировать их результаты (ПК-10).

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать: физические механизмы и принципы их функционирования в биосфере, особенности описания их в экосистемах; математические способы описания факторов, влияющих на динамику популяции, их количественное значение; принципы численного решения моделей. Способы аналитического исследования моделей и их ограничения; способы получения оценок параметров модели на основе экспериментальных данных. Значение и способы учёта возрастной структуры популяции при моделировании её динамики; термодинамические принципы устойчивости экосистем, современные глобальные экологические проблемы; биомеханические и аллометрические показатели, которые описывают связь морфологических и физиологических показателей с массой тела; механизмы влияния на биологические объекты: электромагнитного поля, радиоактивного, ИК и УФ излучения, механических колебаний. Источники этих факторов и их интенсивность;

уметь: вычислять и оценивать энерго-массобмен в экосистемах, оценивать экологические последствия изменения климата; использовать биофизические принципы

реакции биологических систем на действие ионизирующего и не ионизирующего излучения; применять полученные знания в профессиональной деятельности;

владеть: методологическими основами современной науки; причинно-следственным анализом последствий принятия решений в области экологической безопасности;

ориентироваться: в круге основных проблем, возникающих при проведении исследований в области экологии, экологической биофизике, биофизике.

5. Содержание дисциплины и формы организации учебного процесса

Курс дисциплины «Экологическая биофизика» предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, 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, составление конспектов, обработку результатов, полученных на лабораторных занятиях, а также их анализ.

Порядковый номер и тема	**Краткое содержание темы**
	Содержательный модуль 1 «Математические модели в экологии»
Тема 1. Введение. Математические модели в экологии.	Понятие модели. Объекты, цели и методы моделирования Модели в разных науках. Компьютерные и математические модели. История первых моделей в биологии. Современная классификация моделей биологических процессов. Регрессионные, имитационные, качественные модели. Принципы имитационного моделирования и примеры моделей. Специфика моделирования живых систем.
Тема 2. Модели роста популяций.	Непрерывные модели: экспоненциальный рост, логистический рост, модели с наименьшей критической численностью. Модели с неперекрывающимися поколениями. Дискретное логистическое уравнение. Диаграмма и лестница Ламерея. Типы решений при разных значениях параметра: монотонные и затухающие решения, циклы, квазистохастическое поведение, вспышки численности. Матричные модели популяций. Влияние запаздывания.
	Содержательный модуль 2 «Введение в вибрационную экологию»
Тема 3. Информационное значение вибраций для	Реакции растений на действие ветра и другие механические стимулы. Информационное значение вибраций для животных.

живых организмов	
Тема 4. 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 магнитоожиженного слоя. Измерение относительных скоростей вертикального перемещения частиц в почве.
Тема 5. Вибрации растений, индуцированные транспортным потоком	Вибрации деревьев, вызванные движением автомобильного транспорта. Вибрации деревьев, вызванные движением железнодорожного транспорта.
Тема 6. Формирование устойчивых древесных насаждений вдоль трасс с целью снижения вибрационно-акустического шума.	Вибрационная устойчивость. Расчёт частоты колебаний ветвей и стволов деревьев. Определение коэффициента затухания колебаний деревьев. Механические и акустические свойства деревьев и почвы.
Тема 7. Биологические эффекты вибраций	Раскачивание гнёзд птиц на деревьях. Реакции поведения мышей на действие вибраций. Влияние вибраций на растительные организмы.
	Содержательный модуль 3. «Введение в дендрохронологию»
Тема 8. Годичное кольцо, как индикатор жизнеспособности древесных насаждений	Радиоуглеродный метод датировки. Перекрёстную датировку. Применение дендрохронологического метода для датировки деревянных сооружений.
Тема 9. факторы изменчивости радиального прироста древесных пород	Радиальный прирост древесины и его связь с экологическими факторами. Связь с климатом. Закономерности воздействия астрофизических факторов на прирост древесных пород.
	Содержательный модуль 4. «Введение в биомеханику и аллометрию растений»
Тема 10. Введение в биомеханику древесных растений.	Микро– макростроение древесины, химический состав древесины. Схематически смоделированную и возможную физическую структуру кристаллических и аморфных областей в волокнах целлюлозы.
Тема 11. Физические свойства живой древесины.	Плотность или объёмный вес. Влажность древесины. Обезвоживание. Звуковые свойства. Электрические свойства. Тепловые свойства. Прочность. Модули упругости.
Тема 12. Изменение механических свойств древесины.	Способ корректировки механических и акустических свойств древесины путём обработки феррочастицами (магнитные наночастицы). Влияние температурного режима на свойства живой древесины.
Тема 13. Вода в древесине.	Свойства, характеристики, «поведение» свободной и связанной воды внутри древесных тканей. Реакции древесных

Реакции растений на физические факторы.	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 5. «Влияние физических факторов на живые организмы»
Тема 14. Введение в радиобиологию. Открытие и исследование проникающей радиации.	Ознакомление с основными терминами и понятиями. Спектры электромагнитных колебаний. Ионизация атома. Проникающая способность излучений. Природные источники излучения. История развития радиобиологии. В.К. Рентген. А.А. Беккерель. М. Складовской-Кюри, Пьер Кюри. В.И. Вернадский. П. Капица, Э. Резерфорд, А. Эйнштейн, Н. Бор.
Тема 15. Виды радиоактивного распада атомов.	Пять видов распада тяжелых элементов: альфа, бета (+, –), гамма, К-захват. Механизмы поглощения рентгеновского и гамма – излучения. Фотоэлектрический эффект. Эффект Комптона. Образование электронно–позитронных пар.
Тема 16. Естественно – радиоактивные элементы.	Естественные радионуклиды. Семейство актиноурана. Семейство тория. Содержание основных радиоактивных изотопов в земной коре. Космические лучи. Влияние географической широты и высоты над уровнем моря на дозу космического излучения.
Тема 17. Естественный радиационный фон и эволюция жизни.	Космогенные радиоактивные изотопы в атмосфере. ДНК, РНК. Процесс темнового восстановления структуры ДНК, поврежденной радиацией.
Тема 18. Естественный радиационный фон в жизни человека.	Дозное поле естественного радиационного фона. Карты естественного радиационного фона. Радон. Содержание естественно-радиоактивных изотопов в теле человека. Дозы радиации от естественных источников в результате внешнего и внутреннего облучения. Накопление радиоактивных веществ в некоторых органах.
Тема 19. Действие излучений высоких энергий на клетку. Биологическое действие разных видов ионизирующего излучения.	Типы повреждения ДНК. Основные виды радиационных повреждений. Способы воздействия фотонов RÖ и γ–излучения. Зависимость потери энергии частицы от глубины проникновения в вещество. Пик Брэгга.
Тема 20. Внутреннее облучение организма. Лучевое поражение.	Активность радионуклидов в теле человека и эффективная эквивалентная годовая доза внутреннего излучения. Предельно допустимые концентрации радиоактивных веществ. Распределение радиоактивных веществ в окружающей среде. Зависимость смертности организмов от дозы облучения. Значения $LD_{50/30}$ для некоторых организмов. Лучевые повреждения кожи. Физиологические последствия лучевого поражения кожи. Радиочувствительность растений и животных. Зависимость средней продолжительности жизни человека и обезьян от дозы облучения. Стадии ХЛБ. Повреждение ДНК и система её репарации.

Тема 21. Влияние внешних факторов на радиобиологические эффекты. Отдельные последствия ионизирующих излучений.	Факторы: температура, газовая среда, ускорение, вибрация, физическая нагрузка, электромагнитные поля. Перекрестная адаптация. Радиореактивность организма. Действие ускорения и вибрации при облучении и средняя продолжительность жизни. Дозы, получаемые медицинскими работниками, и объем рентгенологических обследований. Зависимость между дозой радиации и степенью укорочения жизни. Внутриутробная смертность новорожденных мышей и количество животных с признаками отклонения от нормы к моменту родов после облучения самок в различные периоды до оплодотворения. Экстраполяционная кривая, демонстрирующая ожидаемые результаты облучения эмбриона человека на разных стадиях развития, построенная на основе экспериментов на животных. Гормезис.

Тематический план

Названия содержательных модулей и тем	Содержательный модуль 1 «Математические модели в экологии»											
	Количество часов											
	Очная форма						Заочная форма					
	всего	лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа	всего	лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Тема 1. Введение. Математические модели в экологии.	12			2	10		3	1			2	
Тема 2. Модели роста популяций.	12			2	10		3				3	
Итого по 1 содержательному модулю	24			4	20		6	1			5	
	Содержательный модуль 2 «Введение в вибрационную экологию»											
Тема 3. Информационное значение вибраций для живых организмов	5	1			4		5				5	
Тема 4. Влияние вибраций на физические свойства почв и процессы почвообразования	7	1		2	4		5				5	
Тема 5. Вибрации растений, индуцированные транспортным потоком	7	1		2	4		5				5	
Тема 6. Формирование устойчивых древесных насаждений вдоль трасс с целью снижения вибрационно-акустического шума.	5	1			4		5				5	
Тема 7. Биологические эффекты вибраций	5	1			4		6	1			5	
Итого по 2 содержательному модулю	29	5		4	20		26	1			25	
	Содержательный модуль 3 «Введение в дендрохронологию»											
Тема 8. Годичное кольцо, как индикатор жизнеспособности древесных насаждений	9	1			8		5				5	
Тема 9. Факторы изменчивости радиального прироста древесных пород	11	1		2	8		5				5	

Итого по 3 содержательному модулю	20	2		2	16		10				10	
	Содержательный модуль 4 «Введение в биомеханику и аллометрию растений»											
Тема 10. Введение в биомеханику древесных растений.	5	1			4		6	1			5	
Тема 11. Физические свойства живой древесины.	5	1			4		7			2	5	
Тема 12. Изменение механических свойств древесины.	7	1		2	4		7			2	5	
Тема 13. Вода в древесине. Реакции растений на физические факторы.	7	1		2	4		5				5	
Итого по 4 содержательному модулю	24	4		4	16		25	1		4	20	
	Содержательный модуль 5 «Влияние физических факторов на живые организмы»											
Тема 14. Введение в радиобиологию. Открытие и исследование проникающей радиации.	3	1			2		5				5	
Тема 15. Виды радиоактивного распада атомов.	3	1			2		5				5	
Тема 16. Естественно – радиоактивные элементы.	3	1			2		5				5	
Тема 17. Естественный радиационный фон и эволюция жизни.	3	1			2		5				5	
Тема 18. Естественный радиационный фон в жизни человека.	3	1			2		5				5	
Тема 19. Действие излучений высоких энергий на клетку. биологическое действие разных видов ионизирующего излучения.	2,5	0,5			2		5				5	
Тема 20. Внутреннее облучение организма. Лучевое поражение.	4,5	0,5		2	2		5				5	
Тема 21. Влияние внешних факторов на радиобиологические эффекты. Отдельные последствия ионизирующих излучений.	5	1		2	2		6	1			5	
Итого по 5 содержательному модулю	27	7		4	16		41	1			40	
Всего часов по курсу	108	18		18	72		108	4		4	100	

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

	Тема лабораторного занятия
Лабораторная работа 1	Влияние вибраций на физические свойства почв и процессы почвообразования
Лабораторная работа 2	Определение собственной частоты древесных растений
Лабораторная работа 3	Влияние листьев на динамические характеристики древесных растений на примере Acer Saccharinum l и Acer Ibericum Bieb
Лабораторная работа 4	Определение модуля упругости древесных тканей
Лабораторная работа 5	Изучение архитектоники и аллометрии древесных растений
Лабораторная работа 6	Изучение криоскопии влаги у древесных растений
Лабораторная работа 7	Изучение температурной зависимости модуля упругости
Лабораторная работа 8	Методы исследования ширины годичного кольца
Лабораторная работа 9	Влияние климатических факторов и солнечной активности на радиальный пророст *Quercus robur* L.
Лабораторная работа 10	Изучение метода наложения эпох и его использование в решении задач космической экологии, биологии, медицины
Лабораторная работа 11	Влияние ионизирующего облучения низной интенсивности на ростовые показатели древесных и с/х культур растений
Лабораторная работа 12	Влияние внешних факторов на радиобиологические эффекты
Лабораторная работа 13	Отдельные последствия ионизирующих излучений на примере дуба черешчатого

9. Самостоятельная работа

№	Тема	Часы	
		Очная форма	**Заочная форма**
1	Понятие модели. Объекты, цели и методы моделирования. Модели в разных науках. Компьютерные и математические модели. История первых моделей в биологии. Современная классификация моделей биологических процессов. Регрессионные, имитационные, качественные модели. Принципы имитационного моделирования и примеры моделей. Специфика моделирования живых систем.	10	2
2	Непрерывные модели: экспоненциальный рост, логистический рост, модели с наименьшей критической численностью. Модели с неперекрывающимися поколениями. Дискретное	10	3

	логистическое уравнение. Диаграмма и лестница Ламерея. Типы решений при разных значениях параметра: монотонные и затухающие решения, циклы, квазистохастическое поведение, вспышки численности. Матричные модели популяций. Влияние запаздывания.		
3	Реакции растений на действие ветра и другие механические стимулы. Информационное значение вибраций для животных.	4	5
4	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 магнитоожиженного слоя. Измерение относительных скоростей вертикального перемещения частиц в почве.	4	5
5	Вибрации деревьев, вызванные движением автомобильного транспорта. Вибрации деревьев, вызванные движением железнодорожного транспорта.	4	5
6	Вибрационная устойчивость. Расчёт частоты колебаний ветвей и стволов деревьев. Определение коэффициента затухания колебаний деревьев. Механические и акустические свойства деревьев и почвы.	4	5
7	Раскачивание гнёзд птиц на деревьях. Реакции поведения мышей на действие вибраций. Влияние вибраций на растительные организмы.	4	5
8	Радиоуглеродный метод датировки. Перекрёстную датировку. Применение дендрохронологического метода для датировки деревянных сооружений.	8	5
9	Радиальный прирост древесины и его связь с экологическими факторами. Связь с климатом. Закономерности воздействия астрофизических факторов на прирост древесных пород.	8	5
10	Микро– макростроение древесины, химический состав древесины. Схематически смоделированную и возможную физическую структуру кристаллических и аморфных областей в волокнах целлюлозы.	4	5
11	Плотность или объёмный вес. Влажность древесины. Обезвоживание. Звуковые свойства. Электрические свойства. Тепловые свойства. Прочность. Модули упругости.	4	5
12	Способ корректировки механических и акустических свойств древесины путём обработки феррочастицами (магнитные наночастицы).	4	5

	Влияние температурного режима на свойства живой древесины.		
13	Свойства, характеристики, «поведение» свободной и связанной воды внутри древесных тканей. 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.	4	5
14	Ознакомление с основными терминами и понятиями. Спектры электромагнитных колебаний. Ионизация атома. Проникающая способность излучений. Природные источники излучения. История развития радиобиологии. В.К. Рентген. А.А. Беккерель. М. Складовской-Кюри, Пьер Кюри. В.И. Вернадский. П. Капица, Э. Резерфорд, А. Эйнштейн, Н. Бор.	2	5
15	Пять видов распада тяжелых элементов: альфа, бета (+, –), гамма, К-захват. Механизмы поглощения рентгеновского и гамма – излучения. Фотоэлектрический эффект. Эффект Комптона. Образование электронно–позитронных пар.	2	5
16	Естественные радионуклиды. Семейство актиноурана. Семейство тория. Содержание основных радиоактивных изотопов в земной коре. Космические лучи. Влияние географической широты и высоты над уровнем моря на дозу космического излучения.	2	5
17	Космогенные радиоактивные изотопы в атмосфере. ДНК, РНК. Процесс темнового восстановления структуры ДНК, поврежденной радиацией.	2	5
18	Дозное поле естественного радиационного фона. Карты естественного радиационного фона. Радон. Содержание естественно-радиоактивных изотопов в теле человека. Дозы радиации от естественных источников в результате внешнего и внутреннего облучения. Накопление радиоактивных веществ в некоторых органах.	2	5
19	Типы повреждения ДНК. Основные виды радиационных повреждений. Способы воздействия фотонов RÖ и γ–излучения. Зависимость потери энергии частицы от глубины проникновения в вещество. Пик Брэгга.	2	5
20	Активность радионуклидов в теле человека и эффективная эквивалентная годовая доза внутреннего излучения. Предельно допустимые концентрации радиоактивных веществ. Распределение радиоактивных веществ в окружающей среде. Зависимость смертности	2	5

	организмов от дозы облучения. Значения $LD_{50/30}$ для некоторых организмов. Лучевые повреждения кожи. Физиологические последствия лучевого поражения кожи. Радиочувствительность растений и животных. Зависимость средней продолжительности жизни человека и обезьян от дозы облучения. Стадии ХЛБ. Повреждение ДНК и система её репарации.		
21	Факторы: температура, газовая среда, ускорение, вибрация, физическая нагрузка, электромагнитные поля. Перекрестная адаптация. Радиореактивность организма. Действие ускорения и вибрации при облучении и средняя продолжительность жизни. Дозы, получаемые медицинскими работниками, и объем рентгенологических обследований. Зависимость между дозой радиации и степенью укорочения жизни. Внутриутробная смертность новорожденных мышей и количество животных с признаками отклонения от нормы к моменту родов после облучения самок в различные периоды до оплодотворения. Экстраполяционная кривая, демонстрирующая ожидаемые результаты облучения эмбриона человека на разных стадиях развития, построенная на основе экспериментов на животных. Гормезис.	2	5
Сумма		72	100

10. Индивидуальная работа

11. Контрольные вопросы к промежуточной аттестации

Вопросы к модульному контролю

1. Микро- и макростроение древесины хвойных и лиственных пород. Годичное кольцо, как индикатор жизнеспособности древесных насаждений.
2. Реакции растений на действие ветра и другие механические стимулы.
3. Перекрёстная датировка.
4. Радиальный прирост древесины и его связь с экологическими факторами.
5. Метод наложения эпох и его использование в решении задач космической экологии, биологии и медицины.
6. Влияние вибрации на перемещение микро- и наночастиц в почве.
7. Вибрации деревьев, вызванные движением автомобильного транспорта.
8. Метод динамической локализации магнитоожиженного слоя. Значение в биологии, экологии.
9. Универсальные биохимические и физиологические реакции растительного организма в ответ на механические стимулы.
10. Совместное действие ионизирующего излучения и модифицирующих факторов (температура, газовая среда, ускорение, вибрация, физическая нагрузка, электромагнитные поля) при облучении (перекрестная адаптация, радиореактивность организма).
11. Действие излучений высоких энергий на клетку.

Вопросы к экзамену

1. Предмет и задачи экологической биофизики. Общие принципы и понятия экологии, используемые в экологической биофизике.

2. Микро- и макростроение древесины хвойных и лиственных пород. Годичное кольцо, как индикатор жизнеспособности древесных насаждений.

3. Радиоуглеродный метод датировки.

4. Реакции растений на действие ветра и другие механические стимулы.

5. Перекрёстная датировка.

6. Информационное значение вибраций для животных.

7. Радиальный прирост древесины и его связь с экологическими факторами.

8. Метод наложения эпох и его использование в решении задач космической экологии, биологии и медицины.

9. Влияние вибрации на перемещение микро- и наночастиц в почве.

10. Вибрации деревьев, вызванные движением автомобильного транспорта.

11. Метод динамической локализации магнитоожиженного слоя. Значение в биологии, экологии.

12. Вибрации деревьев, вызванные движением железно-дорожного транспорта.

13. Влияние и биологическое действие вибрации на растительные организмы.

14. Методы формирования устойчивых древесных насаждений вдоль трасс с целью снижения вибрационно-акустического шума.

15. Влияние и биологическое действие вибрации на животные организмы.

16. Расчёт частоты колебаний ветвей и стволов деревьев, экологическое значение.

17. Определение коэффициента затухания колебаний деревьев.

18. Значение увлажнения при вибрационном перемещении нано- и микрочастиц в почве.

19. Механические и акустические свойства деревьев и почвы.

20. Зависимость времени вибрационного перемещения частиц от глубины почвенного горизонта.

21. Универсальные биохимические и физиологические реакции растительного организма в ответ на механические стимулы.

22. Классификация экологических факторов влияющих на радиальный прирост древесных пород.

23. Закономерности воздействия астрофизических факторов на прирост древесных пород. Числа Вольфа.

24. Вековая цикличность в развитии лесной растительности лесостепи и изменение прироста деревьев по диаметру (М.П. Скрябин, С.И. Костин, Н.В. Ловелиус и др.)

25. На основании закона акцентации объясните природу кажущихся отступлений от солнечной обусловленности динамики метеорологических величин (температура воздуха, количество осадков и т.д.).

26. Раскройте основное содержание теорий, объясняющих прямое действие радиации.

27. Каков механизм биологического действия ионизирующего излучения?

28. Виды радиоактивного распада атомов.

29. Естественный радиационный фон и эволюция жизни.

30. Естественный радиационный фон в жизни человека.

31. Взаимодействие радиации с веществом

32. Уровни и стадии радиобиологических процессов.

33. Радиочувствительность растений и животных.

34. Совместное действие ионизирующего излучения и модифицирующих факторов (температура, газовая среда, ускорение, вибрация, физическая нагрузка, электромагнитные поля) при облучении (перекрестная адаптация, радиореактивность организма).

35. Влияние ионизирующего излучения на ЖКТ. Радиочувствительность отделов ЖКТ.

36. Влияние ионизирующего излучения на органы дыхания.

37. Влияние ионизирующего излучения на развитие плода.

38. Экологические последствия аварий на объектах атомной энергетики.

39. Отдалённые последствия действия облучения на живые организмы.
40. Действие излучений высоких энергий на клетку.

12.Образец экзаменационного билета

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Образовательный уровень Магистр
Направление подготовки 06.04.01 Биология
Семестр 1
Учебная дисциплина Экологическая биофизика

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

1. Предмет и задачи экологической биофизики. Общие принципы и понятия экологии, используемые в экологической биофизике.
2. Микро- и макростроение древесины хвойных и лиственных пород. Годичное кольцо, как индикатор жизнеспособности древесных насаждений.
3. Экологические последствия аварий на объектах атомной энергетики.
4. Отдалённые последствия действия облучения на живые организмы.
5. Виды радиоактивного распада атомов.

Утверждено на заседании кафедры биофизики
Протокол №___ от „___” _____ 20 г.

Завю каф. биофизики Беспалова С.В.

Экзаменатор Корниенко В.О.

13.Образец тестового задания *(при наличии)*

14. Критерии оценивания

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

Зачетные модули	**Форма контроля**	**Баллы**
Содержательный модуль 1	Устный опрос	5
	Выполнение лабораторных работ	5
Содержательный модуль 2	Устный опрос	5
	Выполнение лабораторных работ	5
Содержательный модуль 3	Устный опрос	5
	Выполнение лабораторных работ	5
	Модульный контроль	10
Содержательный модуль 4	Устный опрос	5
	Выполнение лабораторных работ	5
Содержательный модуль 5	Устный опрос	5
	Выполнение лабораторных работ	5
Экзамен		**40**
Общий итог		**100**

Шкала оценивания:

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; глубокое понимание сущности проблем; умение проводить логические рассуждения и обобщения и сопровождать их соответствующими доказательствами;
2. Студент получает 51-75% баллов от максимального, если показал глубокие и полные ответы на теоретические вопросы с незначительными погрешностями, 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 ряд неточностей, 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.

Экзамен оценивается в 40 баллов.

Для оценки экзамена преподаватель руководствуется следующими принципами:

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

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

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

10 баллов - показаны поверхностные знания при ответе на теоретические вопросы билета, при ответе допущено много существенных ошибок; простые вопросы по знанию основных определений и формул, воспроизведены отдельные фрагменты материала с помощью экзаменатора.

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. термопара (TZ-A/BL алюминий)
16. мультиметр

16. Рекомендованная литература

Основная

1. Корниенко В. О. Экологическая биофизика. Модуль 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. О. Корниенко, С.В. Беспалова ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1 файл).
2. Экологическая биофизика [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / С. В. Беспалова, В. О. Корниенко, С. В. Чуфицкий, Е. С. Сергеева; ГОУ ВПО Донецкий национальный университет, Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донец : ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1 файл).
3. Биофизические методы исследования биологических систем. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / [сост. С. В. Беспалова, Ю. А. Легенький, В. О. Корниенко, С. В. Чуфицкий, Р. А. Капшуков] ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1 файл).
4. Современная экология и глобальные экологические вопросы [Электронный ресурс]: учебник / [сост. А. И. Сафонов] ; ГОУ ВПО Донецкий национальный университет, Биологический факультет, Кафедра ботаники и экологии. - Донецк : ДонНУ, 2017. - Электронные данные (1 файл).
5. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды [Электронный ресурс] / [сост. А. И. Сафонов] ; ГОУ ВПО Донецкий национальный университет, Биологический факультет, Кафедра ботаники и экологии. - Донецк : ДонНУ, 2017. - Электронные данные (1 файл).

Дополнительная

1. Математическое и компьютерное моделирование в биологии / Сост.: А.А.Гусев, С.В. Беспалова [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. – Донецк: ДонНУ, 2017 – Электронные данные (1 файл).
2. Современные проблемы биологии (Биофизики) [Электронный ресурс]: учебное пособие / [сост. С. В. Беспалова, В. О. Корниенко] ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1 файл)
3. Устименко Г.С. Влияние магнитных полей Земли и космических объектов на органы и функции организма человека [Текст] / Г. С. Устименко. - Северодонецк : Изд. дом "Эврика", 2013. - 63 с. (1 экз.)
4. Экологическая экспертиза [Электронный ресурс] : (для бакалавров направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование) / [сост. Е. В. Прокопенко] ; ГОУ ВПО

Донецкий национальный университет, Биологический факультет. - Донецк : ДонНУ, 2017. - Электронные данные (1 файл).

5. Экология городских систем [Электронный ресурс] : тестовый контроль / [сост. А. И. Сафонов] ; ГОУ ВПО Донецкий национальный университет. - Донецк : ДонНУ, 2010. - электронные данные (1 файл).

6. Пузанова Т.А. Экология [Текст] : учебник для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по гуманит. направлениям / Т. А. Пузанова. - Москва : Академия, 2014. - 263 с. (1 экз.)

17. Информационные ресурсы

1. http://library.donnu.ru/
2. http://elibrary.ru/defaultx.asp
3. http://erg.biophys.msu.ru/wordpress/study
4. http://www.iramn.ru/journal/bbm_cont.htm
5. http://www.sciencedirect.com/science/journal/10111344
6. http://www.molbiol.ru/
7. http://www.nobelprize.org/
8. http://www.medlinks.ru/
9. http://dmb.biophys.msu.ru/
10. http://tusearch.blogspot.com
11. http://univertv.ru (раздел Биология)
12. http://www.ph4s.ru/books_himiya.html
13. http://www.pereplet.ru/cgi/soros/readdb.cgi?f=TOM7
14. http://www.donnu.ru/ecolog/archiv
15. http://www.donnu.ru/vestnikA/archive
16. http://dbs.com.ru/index.php/prombotanika/skachat)

18. Программное обеспечение (при наличии)

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

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