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 практики

«Научно-исследовательская работа»

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 практики **«Научно-исследовательская работа»** 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

Программа практики утверждена на заседании кафедры биофизики

Протокол № 16 от "15 мая 2017 г.

Зав. кафедрой _____ С.В. Беспалова

Программа практики 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 Научно-исследовательской работы в учебном процессе: Научно-исследовательская работа реализуется на биологическом факультете ДонНУ кафедрой биофизики в течение 10 недель в четвертом семестре, основывается на базе предшествующих дисциплин бакалавриата Иностранный язык профессиональной направленности, История, Философия, Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Аналитическая химия, Информатика и современные информационные технологии, Анатомия растений, Ботаника, Зоология, Анатомия человека, Общая биология, Науки о Земле (геология, география, почвоведение), Органическая химия, Биоорганическая химия, Математические методы в биологии, Экология и рациональное природопользование, Микробиология, Вирусология, Цитология, Биохимия, Гистология, Физиология и биохимия растений, Физиология человека и животных, Физиология высшей нервной деятельности, Генетика, Биология размножения и развития, Молекулярная биология, Биология человека, Теория эволюции, Радиобиология, Иммунология, Биофизика, Введение в биотехнологию, Основы биоэтики, Биоиндикация, Безопасность жизнедеятельности, Охрана труда, Физические методы в биологии, Историческое развитие биологических систем, Введение в биофизику, Избранные главы высшей математики, Избранные главы теоретической биофизики, Компьютерные исследования и моделирование биологических процессов, Основы медицинской биофизики, Вероятностно-статистические методы в биологии, Дифференциальные уравнения в биологии и медицине, Большой практикум и методика биологического эксперимента в школе, а также предшествующих дисциплин Методология и методы научных исследований, Педагогика высшей школы, История и философия науки, Иностранный язык, Компьютерные технологии в биологии, Математическое моделирование биологических процессов, Спецглавы физических и химических наук, История биологии, Современные проблемы биологии (биофизики), Учение о биосфере, Экономика и менеджмент высоких технологий, Защита интеллектуальной собственности, Современная экология и глобальные экологические проблемы, Методика обучения биологии в высшей школе, Количественный анализ биологических данных, Статистические методы в медико-биологических исследованиях, Биофизика сенсорных систем, Магниторецепция, Биофизические методы в экологическом мониторинге, Биологическое действие физических факторов, Экологическая биофизика, Биологическое действие электромагнитных полей, Физические методы диагностики и лечения в современной медицине, Биофизика медицины критических состояний, Биофизика высоких давлений, Физические принципы биологической подвижности, Механизмы трансформации энергии в фотосинтезе, Кинетика и термодинамика биологических процессов, Молекулярная биофизика, Биофизика транспортных процессов и является основой для написания научно-исследовательской работы и будущей профессиональной деятельности.

2. Нормативные ссылки *(при необходимости)*

3. Структура практики

Характеристика практики	очная форма обучения	заочная форма обучения
Образовательный уровень:	Магистр	
Направление подготовки (специальность)	06.04.01 Биология	
Профиль	Биофизика	
Количество содержательных модулей (тем)	3	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Вариативная часть	
Формы контроля	Дифференцированный зачет	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	15	15
Количество часов	540	540
Год подготовки	2	2
Семестр	4	
Количество часов		
- лекционных		
- практических, семинарских		
- лабораторных		
- самостоятельной работы	540	540
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов, т.ч.		
аудиторных		

4. Описание практики

Цели и задачи

Цель - подготовка материалов и выполнение научно-исследовательской работы (НИР) (магистерской диссертации), развитие способности самостоятельного выполнения НИР, необходимой в дальнейшей профессиональной деятельности.

Задачи – формирование и совершенствование навыков планирования; освоение теоретических разделов по теме НИР (магистерской диссертации); завершение научных исследований в рамках конкретной предметной области, в которой осуществляется написание НИР (магистерской диссертации); развитие научно-исследовательского мышления, формирование представления о способах решения профессиональных задач; оформление результатов экспериментов и подготовка демонстрационных материалов для защиты НИР (магистерской диссертации).

Требования к результатам освоения практики: 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):***

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

готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

б) ***общепрофессиональных (ОПК):***

готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственных и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

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);

способность применять знание истории и методологии биологических наук для решения фундаментальных профессиональных задач (ОПК-5);

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

способность использовать философские концепции естествознания для формирования научного мировоззрения (ОПК-8);

способность профессионально оформлять и представлять результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам (ОПК-9);

в) профессиональных (ПК): *(соотнесенных с видами деятельности и их коды);*

научно-исследовательская деятельность:

способность творчески использовать в научной и производственно- технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры (ПК-1);

способность планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-2);

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);

научно-производственная и проектная деятельность:

готовность использовать знание нормативных документов, регламентирующих организацию и проведение научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-5);

готовность осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов (ПК-7);

лабораторно-диагностическая деятельность:

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

В результате прохождения практики студент должен:

знать: основные принципы и методы научных исследований, современные направления исследований в области специализации; основополагающие теории и законы исследуемой предметной области; основы компьютерной обработки данных; правила техники безопасности и охраны труда при работе в полевых и лабораторных условиях;

уметь: самостоятельно осуществлять поиск методов, подбор и отработку методик, адекватных целям и задачам НИР (магистерской диссертации), в исследуемой предметной области; использовать научный понятийный аппарат; работать с лабораторно-технической

базой для получения экспериментальных данных и решения задач, возникающих в ходе научно-исследовательской работы; обрабатывать и анализировать результаты собственных исследований с использованием современных информационных технологий; самостоятельно обобщать полученные материалы исследований и формулировать выводы, в полной мере отражающие результаты НИР; определять приоритетные направления дальнейшей научно-исследовательской работы;

владеть: навыками поиска и анализа научной литературы, сбора и обработки полученных эмпирических данных; методиками исследования в конкретной предметной области; способами структурирования и наглядной презентации результатов НИР.

5. Содержание научно-исследовательской работы и формы организации практики

Научно-исследовательская работа осуществляется в форме проведения реального исследовательского проекта, выполняемого магистрантом в рамках утвержденной темы научного исследования по направлению обучения и темы магистерской диссертации с учетом интересов и возможностей кафедры. Содержание и задачи НИР определяются научными руководителями и отражается в индивидуальном плане научно-исследовательской работы магистранта.

НИР на кафедре биофизики проводится по следующим научным направлениям:

1. Математическое моделирование динамики численности популяций.
2. Разработка основ технологии направленной доставки клеток, маркированных магнитными наночастицами, под действием высокоградиентного магнитного поля.
3. Исследование фаций биологических жидкостей под воздействием различных физических факторов.
4. Исследование состояния фотосинтетического аппарата фитопланктона флуориметрическим методом.
5. Изучение влияния антропогенных и природно-климатических факторов на живые организмы.
6. Формирование исследовательских умений и профессиональных компетенций студентов, совершенствование информационно-обучающей среды вуза.

Этапы НИР:

I. Подготовительный

1. Постановка целей и задач НИР, разработка плана НИР.
2. Завершение подготовки обзора литературы и списка источников.
3. Отбор методик и методов, соответствующих целям и задачам НИР.

II. Экспериментальный

1. Работа с лабораторно-технической базой, получение экспериментальных данных и решение задач, возникающих в ходе выполнения НИР.
2. Обработка и анализ результатов собственных исследований с использованием современных информационных технологий.
3. Завершение систематизации, анализа и статистической обработки полученных результатов.
4. Обобщение полученных материалов исследований, формулирование выводов.

III. Заключительный

1. Подготовка и выступление с докладом на студенческой научной конференции в рамках «Дня науки».

2. Оформление научно-исследовательской работы (магистерской диссертации) в соответствии с методическими рекомендациями.

3. Подготовка доклада и демонстрационного материала для защиты магистерской диссертации.

В ходе выполнения НИР студент:

- завершает систематизацию, анализ и статистическую обработку полученных результатов;
- завершает подготовку обзора литературы и списка источников;
- проводит отбор методик и методов, соответствующих целям и задачам НИР (магистерской диссертации);
- работает с лабораторно-технической базой с целью получения экспериментальных данных и решения задач, возникающих в ходе научно-исследовательской работы;
- обрабатывает и анализирует результаты собственных исследований с использованием современных информационных технологий;
- обобщает полученные материалы исследований, формулирует выводы;
- оформляет научно-исследовательскую работу (магистерскую диссертацию) в соответствии с методическими рекомендациями и отчетную документацию по практике;
- готовит доклад и демонстрационный материал для защиты магистерской диссертации.

Кроме того, в рамках НИР возможно:

- осуществление научно-исследовательских работ в рамках госбюджетной научно-исследовательской работы кафедры (сбор, анализ научно-теоретического материала, сбор эмпирических данных, интерпретация экспериментальных и эмпирических данных);
- участие в решении научно-исследовательских задач, разрабатываемых кафедрой;
- участие в организации и проведении научных, научно-практических конференций, круглых столах, дискуссиях, диспутах, организуемых кафедрой биофизики, биологическим факультетом, университетом;
- участие в конкурсах научно-исследовательских работ.

Тематический план

Названия содержательных модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения					
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Содержательный модуль 1 Подготовительный этап												
1. Постановка целей и задач НИР, разработка плана НИР	10				10		10				10	
2. Завершение подготовки обзора литературы и списка источников	40				40		40				40	
3. Отбор методик и методов, соответствующих целям и задачам НИР	50				50		50				50	
Итого по содержательному модулю 1	100				100		100				100	
Содержательный модуль 2 Экспериментальный этап												
1. Работа с лабораторно-технической базой, получение экспериментальных данных и решение задач, возникающих в ходе выполнения НИР	80				80		80				80	
2. Обработка и анализ результатов собственных исследований с использованием современных информационных технологий	80				80		80				80	
3. Завершение систематизации, анализа и статистической обработки полученных результатов.	80				80		80				80	
4. Обобщение полученных материалов исследований, формулирование выводов	60				60		60				60	
Итого по содержательному модулю 2	300				300		300				300	

Названия содержательных модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения					
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Содержательный модуль 3 Заключительный этап												
1. Подготовка и выступление с докладом на студенческой научной конференции в рамках «Дня науки»	60				60		60				60	
2. Оформление научно-исследовательской работы (магистерской диссертации) в соответствии с методическими рекомендациями	40				40		40				40	
3. Подготовка доклада и демонстрационного материала для защиты магистерской диссертации	40				40		40				40	
Итого по содержательному модулю 3	140				140		140				140	
Итого по дисциплине	540				540		540				540	

6. Темы практических занятий
7. Темы лабораторных занятий
8. Самостоятельная работа
9. Индивидуальные задания
11. Контрольные вопросы к промежуточной аттестации
12.Образец экзаменационного билета
13. Образец тестового задания
14. Критерии оценивания

Этапы НИР	Критерии оценивания	Баллы
Подготовительный этап	Постановка целей и задач НИР, разработка плана НИР.	5
	Завершение подготовки обзора литературы и списка источников.	5
	Отбор методик и методов, соответствующих целям и задачам НИР	10
Экспериментальный этап	Работа с лабораторно-технической базой, получение экспериментальных данных и решение задач, возникающих в ходе выполнения НИР.	20
	Обработка и анализ результатов собственных исследований с использованием современных информационных технологий.	15
	Завершение систематизации, анализа и статистической обработки полученных результатов.	5
	Обобщение полученных материалов исследований, формулирование выводов.	10
Заключительный этап	Подготовка и выступление с докладом на студенческой научной конференции в рамках «Дня науки».	10
	Оформление научно-исследовательской работы (магистерской диссертации) в соответствии с методическими рекомендациями и отчетной документации по практике.	5
	Подготовка доклада и демонстрационного материала для защиты магистерской диссертации.	5
Участие в организации и проведении научных, научно-практических конференций, круглых столах, дискуссиях, диспутах, организуемых кафедрой биофизики, биологическим факультетом, университетом; участие в конкурсах научно-исследовательских работ; публикация материалов исследования.		10
Общий итог		**100**

Шкала оценивания:

По шкале ECTS	Оценка 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

Оценка итогов научно-исследовательской работы осуществляется на заседании кафедры, на основании анализа подготовленной к защите магистерской диссертации, доклада студента по основным положениям научно-исследовательской работы, отзыва научного руководителя и др. (участие в организации и проведении научных, научно-практических конференций, круглых столах, дискуссиях, диспутах, организуемых кафедрой биофизики, биологическим факультетом, университетом; участие в конкурсах научно-исследовательских работ; публикация материалов исследования).

При оценивании учитывается содержание НИР (раскрытие темы, самостоятельность и качество анализа литературных источников, новизна и практическая значимость полученных данных), оформление НИР (соответствие требованиям, утвержденным на биологическом факультете ГОУ ВПО «ДонНУ», грамотность и стиль изложения, объем и качество иллюстративного материала), способность работать самостоятельно, творчески решать поставленные задачи, рационально планировать этапы выполнения ВКР, находить способы разрешения возникающих в ходе исследования трудностей, дисциплинированность, наличие публикаций и защиту ВКР (качество доклада и демонстрационного материала, качество оппонирования доклада, способность вести дискуссию).

На основании положительной оценки результатов научно-исследовательской работы студент получает допуск к защите магистерской диссертации на государственной итоговой аттестации.

По решению заседания кафедры студент может быть не допущен к защите ВКР в случае невыполнения им календарного плана подготовки магистерской диссертации; невыполнения задач НИР; непредоставления магистерской диссертации и сопроводительных документов к ней.

15. Материально-техническое обеспечение практики

Для обеспечения прохождения практики студентам предоставляется имеющееся оборудование учебных лабораторий кафедры биофизики:

лаборатория информационных технологий: Компьютеры Roma PC на базе Intel Core; ПК комплект HP 3500 Series MTPC/Cupertino3/FreedosOS/Celeron G540 CPU/500GBRAM; Принтер Samsung ML-1710P; Проектор Sharp; Экран проекционный; Доска белая магнитно-маркерная; Программное обеспечение Microsoft Windows 7 Professional SP-1 32-bit Russian CIS, Axio Vision, MathCad, MatLab, Berkeley Madonna, HyperChem :

лаборатория биофизики: спектрофотометр ULAB 108UV; Блок питания Б5-11; Весы аналитические; Вольтметр В7-23, В7-34А; Генератор ГЗ-107; Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-107, ГЗ-56/1; Дистиллятор ДЗ-4-2М; Измеритель магнитной индукции Ш-1-1; Компьютер Pentium; Источник пит. универ. УИП-2; Магазин сопротивлений МСР; Мешалка магнитная ММ-5; Микроскоп МБИ-6; Осциллограф С1-71; Осциллограф CI-67; pH-метр; pH-метр/ Кондуктометр/ Оксиметр MP551; Секундомер механ.; Термометр электроконтактный; Термостат водяной IEЖ003; Тонометр; Усилитель высокочастотный широкополосной ГЗ-29; Усилитель ГЗ-112/1; ФЕК КФК-ЭМП; Холодильник «Донбасс 10Е»; Центрифуга ОПН-8 (РОТОР); Частотомер электр. 43-33; Шкаф сушильный; Магнитная система.

лаборатория экологической биофизики: анализатор фитопланктона PHYTO-PAM; Мультиметр TES 2712; Бинокулярный микроскоп; 32-bit Russian CIS; Блок питания Б5-11; Генератор Г6-28; Прибор Ц 4341; Усилитель ГЗ-112/1; Микроскоп Carl Zeis Primo Star; Дозиметр; Люксметр.

Также может быть использована материально-техническая база специализированных учебных и научно-исследовательских лабораторий биологического факультета (лаборатории экологии, кабинет методики преподавания биологии и химии) и других научных и научно-образовательных учреждений, с которыми кафедрой заключен договор о

сотрудничестве, компьютерный класс кафедры биофизики, кабинет для самостоятельной работы студентов и междисциплинарный интерактивный научно-методический кабинет по вопросам изменения климата.

Самостоятельная работа студентов обеспечивается свободным доступом к учебной и научной библиотеке ДонНУ с выходом в Internet.

16. Рекомендованная литература по научному направлению:

«Математическое моделирование динамики численности популяций»

Основная

1. Гусев А.А. Математическое и компьютерное моделирование в биологии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие/ А. А . Гусев, С. В. Беспалова – Донецк : ДонНУ, 2017 – Электронные данные (1 файл).

2. Беспалова С.В. Математичні моделі біологічних процесів : учебное пособие / С.В.Беспалова, О.А. Гусєв. — Донецьк, ДонНУ, 2012. — 189 с. – Электронные данные (1 файл).

3. Статистические методы в биологических исследованиях: теория и практика [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост.: О.И.Доценко, Г.В.Тарадина, С.В.Беспалова.- Донецк: ДонНУ, 2013.- 162 с. – Электронные данные (1 файл)

4. Основы математической обработки экспериментальных данных в биологии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / сост.: Е.В. Тимошенко. – Донецк: ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1 файл).

Дополнительная

1. Виленкин, И. В. Высшая математика : интегралы по мере. Дифференциальные уравнения. Ряды / И. В. Виленкин, В. М. Гробер, О. В. Гробер. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2011. - 300 с. (2 экз.)

2. Шипачев, В. С. Высшая математика : учеб. для студентов высш. учеб. заведений / В. С. Шипачев. - Изд. 8-е. - Москва : Высш. шк., 2011. - 479 с. (3 экз.)

3. Беляев, Н. Н. Математическое моделирование в задачах экологической безопасности и мониторинга чрезвычайных ситуаций / Н. Н. Беляев, Е. Ю. Гунько, П. Б. Машихина. - Днепропетровск : Акцент ПП, 2013. - 158 с.(1экз.)

4. Шалдырван, В. А. Дифференциальные уравнения : учеб. пособие / В. А. Шалдырван, К. В. Медведев. - М. : Вузовская книга, 2008. - 356 с. (8 экз.)

5. Эльсгольц, Л. Э. Дифференциальные уравнения : учебник для физ. и физ.-мат. фак. ун-тов / Л. Э. Эльсгольц. - Изд. 7-е. - Москва : Изд-во ЛКИ : URSS, 2008. - 309 с. (30 экз.)

6. Самарский, А. А. Математическое моделирование : Идеи. Методы. Примеры / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. - 2-е изд. - М. : Физматлит, 2005. - 320 с. (6 экз.)

7. Современные проблемы вычислительной математики и математического моделирования : В 2 т. Т. 2 : Математическое моделирование / Рос. акад. наук ; Ин-т вычислит. математики ; [Отв. ред. В. П. Дымников]. - М. : Наука, 2005. - 405 с. (1 экз.)

8. Михеева, Е. В. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учеб. пособие / Е. В. Михеева. - Москва : Проспект, 2013. - 448 с. (3 экз.)

«Разработка основ технологии направленной доставки клеток, маркированных магнитными наночастицами, под действием высокоградиентного магнитного поля»

Основная

1. Современные проблемы биологии (Биофизики) [Электронный ресурс]: учебное пособие / [сост.С. В. Беспалова, О. С .Горецкий, В. О. Корниенко] ; ГОУ ВПО "Донецкий

национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1 файл).

2. Избранные главы биофизики. Сущность организации и функционирования биологических объектов. [Электронный ресурс] : учебное пособие / [сост. С. В. Беспалова, Ю. А. Сирюк, В. В. Кононенко]; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017. - Электронные данные (1 файл).

3. Методы изучения физических процессов, лежащих в основе биологических явлений [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / [сост. С. В. Беспалова, Ю. А. Сирюк, В. В. Кононенко] ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017. - Электронные данные (1 файл).

4. Губарев А. А. Избранные главы теоретической биофизики [Электронный ресурс] : учебное пособие/ А. А. Губарев, С. В. Беспалова ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017. - Электронные данные (1 файл).

5. Биофизика мембранных процессов. Транспорт веществ через биологическую мембрану [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / [сост. С. В. Беспалова, В. О. Корниенко] ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1 файл).

6. 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).

Дополнительная

1. Основы математической обработки экспериментальных данных в биологии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / [сост. Е. В. Тимошенко] ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017 – Электронные данные (1 файл).

2. Донецкие чтения 2016. Образование, наука и вызовы современности [Электронный ресурс] : материалы конференции ..., 16-18 мая 2016 / [редкол.: С. В. Беспалова (гл. ред.) и др.] ; ГОУ ВПО "Донецкий нац. ун-т" ; Ассоциация юрид. вузов России ; Международная славянская академия наук, образования, искусств и культуры. - Электронные текстовые данные. - Ростов-на-Дону : Изд-во Южного федерального университета, 2016 – Т. 2 : Химические, биологические и медицинские науки. 439 с. (1 файл)

3. Донецкие чтения 2017: Русский мир как цивилизационная основа научно-образовательного и культурного развития Донбасса [Электронный ресурс] : материалы конференции ... : 17-20 октября 2017 г. : в 7 т. / [под общ. ред. С. В. Беспаловой] ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет" ; Фонд "Русскй мир". - Электронные текстовые данные. - Донецк : ДонНУ, 2017. – Т. 2 : Химико-биологические науки. 417 с. (1 файл)

4. Донецкие чтения 2018: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности [Электронный ресурс] : III Международная научная конференция : материалы конференции : 25 октября 2018 г., г. Донецк / [под общ. ред. С. В. Беспаловой] ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет" ; Фонд "Русский мир". - Электронные текстовые данные. - Донецк : ДонНУ, 2018. – Т. 2 : Химико-биологические науки. 355 с. (1 файл)

«Исследование фаций биологических жидкостей под воздействием различных физических факторов»

1. Избранные главы биофизики. Сущность организации и функционирования биологических объектов. [Электронный ресурс] : учебное пособие / [сост. С. В. Беспалова, Ю. А. Сирюк, В. В. Кононенко]; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017. - Электронные данные (1 файл).

2. Губарев А. А. Избранные главы теоретической биофизики [Электронный ресурс] : учебное пособие/ А. А. Губарев, С. В. Беспалова ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017. - Электронные данные (1 файл).

3. Основы математической обработки экспериментальных данных в биологии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / [сост. Е. В. Тимошенко] ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017 – Электронные данные (1 файл).

4. Биофизика макромолекул [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).

5. Беспалова С. В. Электрические явления в биомембранах [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. В. Беспалова, В. О. Корниенко; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1 файл).

«Исследование состояния фотосинтетического аппарата фитопланктона флуориметрическим методом»

Основная

1. Биофизика первичных фотосинтетических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / [сост. С. В. Беспалова, С. В Чуфицкий] ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017 – Электронные данные (1 файл).

2. Физико-биологическая оценка первичных процессов фотосинтеза [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / [сост. С. В. Беспалова, С. В. Чуфицкий, Е. С. Сергеева] ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017 – Электронные данные (1 файл).

3. Биофизика макромолекул [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).

4. Современные проблемы биологии (Биофизики) [Электронный ресурс]: учебное пособие / [сост.С. В. Беспалова, О. С .Горецкий, В. О. Корниенко] ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1 файл).

5. 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).

Дополнительная

1. Основы молекулярной биологии клетки : учеб. пособие / Б. Альбертс, Д. Брей, К. Хопкин и др. ; пер. с англ. под ред. С. М. Глаголева, Д. В. Ребрикова. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 768 с. **(3 экз.)**

2. Должицька, А. Г. Фізіологія рослин : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / А. Г. Должицька, І. І. Панчук ; Чернівецький національний

університет імені Юрія Федьковича. - Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2010. - 167 с. **(1 экз.)**

3. Камкин, А. Г. Физиология и молекулярная биология мембран клеток : учеб. пособ. для студентов мед. вузов / А. Г. Камкин, И. С. Киселева. - Москва : Академия, 2008. - 585 с. **(1 экз.)**

4. Біофізика : підруч. для студ. біол. спеціальностей вищ. навч. закл. / П. Г. Костюк, В. Л. Зима, І. С. Магура та ін. ; Київський нац. ун-т ім. Т. Шевченка. - Київ : Київський ун-т, 2008. - 567 с. **(51 экз)**

5. Рубин, А. Б. Биофизика: 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. **(1 экз)**

6. Джаксон, М. Б. Молекулярная и клеточная биофизика / М. Б. Джаксон ; пер. с англ. А. П. Савицкого, А. И. Журавлева. - Москва : Мир : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 551 с. **(3 экз.)**

«Изучение влияния антропогенных и природно-климатических факторов на живые организмы»

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. 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).

5. 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)

6. Конспект лекций по курсу «Биофизика сенсорных систем» [Электронный ресурс] / [сост. О. С. Горецкий] ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017. - Электронные данные (1 файл).

7. Биофизика мембранных процессов. Транспорт веществ через биологическую мембрану [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / [сост. С. В. Беспалова, В. О. Корниенко] ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1 файл).

8. Беспалова С. В. Электрические явления в биомембранах [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. В. Беспалова, В. О. Корниенко; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1 файл).

9. Влияние высокого давления на биообъекты [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / [сост. С. В. Беспалова, Ю. А. Легенький] ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017 – Электронные данные (1 файл).

Дополнительная

1. 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).

2. 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).

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.)

7. Физико-биологические методы в медицине [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / [сост. С. В. Беспалова, Е. С. Сергеева, С. В. Чуфицкий] ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017 – Электронные данные (1 файл).

«Формирование исследовательских умений и профессиональных компетенций студентов, совершенствование информационно-обучающей среды вуза.»

Основная

1. Андриенко, Е. В. Этика и эстетика работы преподавателя высшей школы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Андриенко ; Донецкий нац. ун-т, Каф. философии. - Донецк : ДонНУ, 2016. - электронные данные (1 файл).

2. Методика организации и проведения учебной (педагогической) практики студентов-биологов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / [сост. О.А. Гридько] ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра ботаники и экологии. - Донецк : [ДонНУ], 2017. - Электронные данные (1 файл).

3. Методика преподавания биологии (экологии) в высшей школе [Электронный ресурс]: конспект лекций / [сост. О. А. Гридько] ; Донецкий нац. ун-т, Каф. ботаники и экологии. - Донецк : ДонНУ, 2016. - электронные данные (1 файл).

4. Методика преподавания биологии : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биология" и специальности "Биология" / [М. А. Якунчев, О. Н. Волкова, О. Н. Аксенова и др.] ; под ред. М. А. Якунчева. – Москва : Академия, 2008. – 314 с. (52 экз)

5. Методика преподавания биологии и химии в школе [Электронный ресурс] / [сост. О. А. Гридько] ; Донецький нац. ун-т. - Донецк : ДонНУ, 2016. - электронные данные (1 файл).

6. Методика преподавания экологии в высшей школе [Электронный ресурс] : (для самостоятельной работы студентов) / [сост. А. И. Сафонов] ; ГОУ ВПО Донецкий

национальный университет, Биологический факультет, Кафедра ботаники и экологии. - Донецк : ДонНУ, 2018. - Электронные данные (1 файл).

7. Методические рекомендации к организации и проведению производственной (научно-педагогической) практики студентов биологического факультета [Электронный ресурс] / [сост. О.А. Гридько] ; ГОУ ВПО Донецкий национальный университет, Биологический факультет, Кафедра ботаники и экологии. - Донецк : ДонНУ, 2017. - Электронные данные (1 файл).

8. Планирование и организация учебного процесса в Донецком национальном университете [Электронный ресурс] : приказы, положения, распоряжения / [под ред. С. В. Беспаловой ; сост.: В. Н. Тимохин, Е. И. Скафа, Т. В. Кошка, Г. И. Гузенко] ; Донецкий нац. ун-т. - Донецк : ДонНУ, 2016. - Электронные данные (1 файл).

9. Скафа Е.И. Методология и методы научно-педагогических исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Донецк: ДонНУ, 2017 – Электронные данные (1 файл).

Дополнительная

1. Евсеева Е.Г. Педагогика высшей школы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки Педагогическое образование (профиль: математическое образование) / Е. Г. Евсеева ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет". – Донецк : ДонНУ, 2017 – Электронные данные (1 файл).

2. Глоба Т. Н. Организация педагогической практики студентов IV курса [Электронный ресурс] : направления подготовки 45.03.01 "Филология" профиля "Зарубежная филология (французский язык и литература)" / Т. Н. Глоба, О. В. Кухарь ; ГОУ ВПО "Донецкий нац. ун-т". - Донецк : ДонНУ, 2017. - Электронные данные (1 файл).

3. Евсеева, Е.Г. Психолого-педагогические теории учебной деятельности [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Г. Евсеева ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет". – Донецк : ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1 файл).Карпухно, И. А. Учебно-методические рекомендации для прохождения педагогической практики [Электронный ресурс] : для студентов направления подготовки 38.03.01 «Экономика (профиль Экономическая теория)» / [И. А. Карпухно] ; ГОУ ВПО Донецкий национальный университет, Учетно-финансовый факультет, Кафедра экономической теории. - Донецк : ДонНУ, 2016. - Электронные данные (1 файл).

4. Методические рекомендации по научно-педагогической практике для магистров профиля "Физиология человека и животных" [Электронный ресурс] / [сост. Д. А. Кочура] ; ГОУ ВПО Донецкий национальный университет, Биологический факультет, Кафедра физиологии человека и животных. - Донецк : ДонНУ, 2017. - Электронные данные (1 файл).

5. Методические рекомендации по организации практик студентов (учебной, педагогической и производственной) [Электронный ресурс] : по направлениям подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение. Охрана труда», «Профессиональное обучение. Информатика и компьютерная техника», «Профессиональное обучение. Экономика и управление» / [сост. Т. И. Бугаева] ; ГОУ ВПО Донецкий национальный университет, Кафедра инженерной и компьютационной педагогики. - Донецк : ГОУ ВПО "ДонНУ", 2017. - Электронные данные (1 файл).

6. Пономарева, И. Н. Общая методика обучения биологии : учебное пособие для студентов педагогических вузов / И. Н. Пономарева, В. П. Соломин, Г. Д. Сидельникова ; под ред. И. Н. Пономаревой. - 3-е изд. - Москва : Академия, 2008. - 274 с. (4 экз)

7. Скафа, Е. И. Практическая подготовка будущих учителей математики: педагогическая практика в школе [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. И. Скафа, Н. В. Коваленко ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Математический факультет, Кафедра высшей математики и методики преподавания математики. - Донецк : [ДонНУ], 2017. - Электронные данные (1 файл).

8. Скафа Е.И. Инновационные технологии учебно-воспитательного процесса в

высшей школе [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.И. Скафа, Е.Г.Евсеева, Т.В.Кошка. – Донецк: ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1 файл).

17. Информационные ресурсы по научному направлению:

«Математическое моделирование динамики численности популяций»

1. http://www.sevin.ru/volecomag/ — Поволжский экологический журнал.
2. http://crm.ics.org.ru/ — журнал "Компьютерные исследования и моделирование". (В частности: Борина М.Ю., Полежаев А.А. Диффузионная неустойчивость в трехкомпонентной модели типа «реакция–диффузия» // Компьютерные исследования и моделирование – 2011. – Т. 3 № 2 С. 135–146. URL: http://crm.ics.org.ru/journal/article/1781/. Борина М.Ю., Полежаев А.А. Исследование механизмов формирования сегментированных волн в активных средах // Компьютерные исследования и моделирование. 2013. – Т. 5 – № 4 – С.. 533–542 URL: http://crm.ics.org.ru/journal/article/2063/)
3. http://mathbio.ru/ – Математическая биология (сайт профессора биологического факультета МГУ Г. Ю. Ризниченко).
4. Фурсова П.В., Левич А.П. Математическое моделирование в экологии сообществ Обзор литературы // Проблемы окружающей среды (обзорная информация ВИНИТИ), № 9, 2002. URL: http://www.chronos.msu.ru/old/RREPORTS/fursova_matematicheskoe/fursova_matematicheskoe.htm
5. В. Н. Тутубалин, А. А. Григорян, Г. Н. Девяткова, Е. Г. Угер, Ю. М. Барабашева Математическое моделирование в экологии. Историко-методологический анализ. – М.: Языки русской культуры. 208 с. URL: https://elementy.ru/bookclub/chapters/430230/Matematicheskoe_modelirovanie_v_ekologii_Istoriko_metodologicheskiy_analiz?SSL=1
6. Малинецкий Г. Г. Синергетика – от прошлого к будущему // Модел. и анализ информ. систем. – 2012. – Т. 19, № 3 С. 5–31 URL: http://mi.mathnet.ru/mais227.
7. Малинецкий Г. Г. Теория самоорганизации. На пороге IV парадигмы. // Компьютерные исследования и моделирование. – 2013. – Т. 5 – № 3 – С. 315−366. URL: http://crm.ics.org.ru/journal/article/2021/

«Разработка основ технологии направленной доставки клеток, маркированных магнитными наночастицами, под действием высокоградиентного магнитного поля.»

1. https://istina.msu.ru/media/publications/articles/0c6/03b/3604718/NIKIFOROV13.pdf
2. https://istina.msu.ru/media/publications/articles/ef9/d17/1955426/nik2011.pdf
3. http://www.suixinzhifu.com/news/6704/магнитная-сепарация-клеток/
4. http://old.ssmu.ru/bull/08/2/12pe.pdf
5. http://kpfu.ru/magnitno-funkcionalizirovannye-multikletochnye.html
6. http://kpfu.ru/biology-medicine/struktura-instituta/openlab/bionanotehnologii/laboratoriya-bionanotehnologij/issledovaniya
7. https://cyberleninka.ru/article/n/poverhnostno-modifitsirovannye-magnitnye-nanochastitsy-dlya-mediko-biologicheskogo-primeneniya

«Формирование исследовательских умений и профессиональных компетенций студентов, совершенствование информационно-обучающей среды вуза»

1.www.researcher.ru/teor.esp
2. http://www.ffl.msu.ru/people/stitova/topic2/IOS4.doc
3.http://www.eidos. ru/journal/2006/0901-5.htm

«Исследование состояния фотосинтетического аппарата фитопланктона флуориметрическим методом»

1. http://www.postnauka.ru/
2. http://www.biophys.ru/
3. http://www.biophysics.org/
4. http://depts.washington.edu/pbiopage/
5. http://photosynthesiseducation.com/
6. http://www.livescience.com/

«Изучение влияния антропогенных и природно-климатических факторов на живые организмы»

1. http://www.iramn.ru/journal/bbm_cont.htm
2. http://www.sciencedirect.com/science/journal/10111344
3. http://dmb.biophys.msu.ru
4. http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1125786517300425?via%3Dihub
5. http://www.medlinks.ru/
6. http://tusearch.blogspot.com
7. http://elibrary.ru/defaultx.asp
8. http://univertv.ru (раздел Биология)
9. http://www.ph4s.ru/books_himiya.html
10. http://nature.web.ru/db/msg.html?mid=1159126&uri=index.html
11. http://www.pereplet.ru/cgi/soros/readdb.cgi?f=TOM7
12. http://erg.biophys.msu.ru/wordpress/study
13. http://www.vestnik.vsu.ru/content/chembio/archive_ru.asp

18. Программное обеспечение (при наличии)

1. Пакет программ MS Office – Word, Excel;
2. Программа для визуализации белковой структуры молекул UCSF Chimera;
3. Пакет программного обеспечения MatLab;
4. Системы инженерных расчетов Mathcad и СКА Maple;
5. Программа для квантово-химических и молекулярно-динамических расчетов HyperChem;
6. Универсальная программная платформа для моделирования и компьютерного моделирования физических задач Comsol Multiphysics;
7. Программный пакет для статистического анализа Statistica;
8. Прикладное программное обеспечение MathType.

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