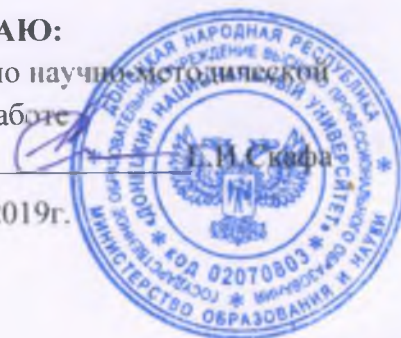


**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА БИОФИЗИКИ**

**УТВЕРЖДАЮ:**

Проректор по научной, методической  
и учебной работе

«28» июня 2019г.



**Рабочая программа практики  
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»**

Направление подготовки:	06.04.01 Биология
Магистерская программа:	биофизика
Программа подготовки	академическая магистратура
Квалификация:	магистр
Форма обучения:	очная, заочная



**УТВЕРЖДАЮ:**

Декан биологического факультета

 О.С. Горецкий

«26» июня 2019 г.

Программа практики «Научно-исследовательская работа» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 сентября 2015 г. № 1052.

Программа дисциплины составлена на основе ГОС ВПО по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от "28" сентября 2016 г. № 1002, зарегистрированного в Министерстве юстиции ДНР от 20 октября 2016 г. № 1652, «Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования», утвержденный приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики «10» ноября 2017 года № 1171, учебных планов по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденных Ученым Советом Университета от 02.04.2019 г., протокол № 3 и основной образовательной программы, утвержденной приказом ректора (№ 102/05 от 31.05 2019 г.).

Разработчик:

д.ф.-м.н., профессор кафедры биофизики

 С.В. Беспалова

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры биофизики

Протокол № 13 от «23» мая 2019 г.


Заведующий кафедрой

 С.В. Беспалова

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией биологического факультета

Протокол № 9 от «24» мая 2019 г.

Председатель учебно-методической комиссии факультета

 Е.В. Прокопенко

**1. Область применения и место Научно-исследовательской работы (НИР) в учебном процессе:** Научно-исследовательская работа входит в Блок 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» по направлению подготовки 06.04.01 Биология (магистерская программа: биофизика) и реализуется на биологическом факультете ДонНУ кафедрой биофизики в течение 2 недель во втором и 4 недель в третьем семестре, основывается на базе дисциплин бакалавриата, а также предшествующих и сопутствующих дисциплин магистратуры: Методология и методы научных исследований, Педагогика высшей школы, История биологии, История и философия науки, Иностранный язык профессиональной направленности, Компьютерные технологии в биологии, Математическое моделирование биологических процессов, Спецглавы физических и химических наук, Современные проблемы биологии (биофизика), Учение о биосфере, Экономика и менеджмент высоких технологий, Защита интеллектуальной собственности, Современная экология и глобальные экологические проблемы, Сравнительная физиология животных, Методика обучения биологии в высшей школе, Количественный анализ биологических данных, Биофизика сенсорных систем, Биофизические методы в экологическом мониторинге, Экологическая биофизика, Физические методы диагностики и лечения в современной медицине, Биофизика высоких давлений, Механизмы трансформации энергии в фотосинтезе, Молекулярная биофизика и является основой для будущей профессиональной деятельности.

## 2. Структура практики

<i>Характеристика практики</i>		
Направление подготовки	06.04.01 Биология	
Магистерская программа	биофизика	
Программа подготовки	академическая магистратура	
Квалификация	магистр	
Количество содержательных модулей	3	
Блок учебного плана	Блок 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)». Вариативная часть	
Формы контроля	1 промежуточная аттестация (дифф.зачет)	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	9	9
Год подготовки	1, 2	1, 2
Семестр	2, 3	
Количество недель	2, 4	2, 4
Количество часов	324	324

## 3. Описание практики

### Цели и задачи

**Цель** - формирование и развитие профессиональных знаний в сфере избранной специальности, закрепление полученных теоретических знаний по базовым дисциплинам направления подготовки и специальным дисциплинам образовательной программы; сбор и обработка фактического материала для подготовки магистерской диссертации, развитие способности самостоятельного выполнения НИР, необходимой в дальнейшей профессиональной деятельности.

**Задачи** – формирование и совершенствование навыков планирования; освоение теоретических разделов по теме магистерской диссертации; проведение научных исследований в рамках конкретной предметной области, в которой осуществляется

написание магистерской диссертации; развитие научно-исследовательского мышления, формирование представления о способах решения профессиональных задач.

**Требования к результатам освоения практики:** практика нацелена на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО РФ по направлению подготовки 06.04.01 Биология и основной образовательной программы высшего образования направления подготовки 06.04.01 Биология (магистерская программа: биофизика):

**а) общекультурных (ОК):**

способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (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 государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);

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 исследования при решении конкретных задач 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);

способность использовать знание основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов для системной оценки геополитических явлений и прогноза последствий реализации социально-значимых проектов (ОПК-6);

готовность творчески 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, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам (ОПК-9);

**в) профессиональных (ПК):**

**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 и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-3);

способность генерировать новые идеи и методические решения (ПК-4);

**научно-производственная деятельность:**

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

способность руководить рабочим коллективом, обеспечивать меры производственной безопасности (ПК-6);

**проектная деятельность:**

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

**организационно-управленческая деятельность:**

способность планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов (ПК-8);

**педагогическая деятельность:**

владение навыками формирования учебного материала, чтения лекций, готовность к преподаванию в общеобразовательных организациях, а также в образовательных организациях высшего образования и руководству научно-исследовательской работой обучающихся, умение представлять учебный материал в устной, письменной и графической форме для различных контингентов слушателей (ПК-9).

**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 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.

**4. 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. Систематизация, анализ и статистическая обработка 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 результатов научно-исследовательской работы в соответствии с методическими рекомендациями.
3. Подготовка демонстрационного материала для магистерской диссертации.

#### **В ходе выполнения НИР студент:**

- осуществляет систематизацию, анализ и статистическую обработку полученных результатов, завершает подготовку обзора литературы и списка источников;
- проводит отбор методик и методов, соответствующих целям и задачам исследования;
- 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 в соответствии с методическими рекомендациями;
- готовит демонстрационный материал для 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	6				6		6				6	
2. Завершение подготовки обзора литературы и списка источников	30				30		30				30	
3. Отбор методик и методов, соответствующих целям и задачам НИР	30				30		30				30	
Итого по содержательному модулю 1	66				66		66				66	
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	45				45		45				45	
3. Систематизация, анализ и статистическая обработка полученных результатов.	43				43		43				43	
4. Обобщение полученных материалов исследований, формулирование выводов	30				30		30				30	
Итого по содержательному модулю 2	198				198		198				198	

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»	25				25		25				25	
2. Оформление результатов научно-исследовательской работы в соответствии с методическими рекомендациями	20				20		20				20	
3. Подготовка демонстрационного материала для магистерской диссертации	15				15		15				15	
Итого по содержательному модулю 3	60				60		60				60	
Итого по дисциплине	324				324		324				324	

5. Методические рекомендации для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий.

6. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

7. Индивидуальные задания

8. Контрольные вопросы к итоговой аттестации

9. Образец модульного контроля

10. Образец экзаменационного билета

11. Образец тестового задания (при наличии)



## 12. Критерии оценивания

Формой контроля по НИР считается дифференцированный зачет по результатам предзащиты магистерских диссертаций в последнем семестре обучения согласно учебному плану.

Оценка итогов научно-исследовательской работы осуществляется на заседании кафедры, на основании анализа полученных результатов, доклада студента по основным положениям научно-исследовательской работы, рекомендации 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 защита результатов НИР (качество доклада и демонстрационного материала, качество оппонирования доклада, способность вести дискуссию).

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
	Систематизация, анализ и статистическая обработка 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 результатов научно-исследовательской работы в соответствии с методическими рекомендациями	5
	Подготовка демонстрационного материала для 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
<b>Общий итог</b>		<b>100</b>

Результаты практики оцениваются по государственной шкале и шкале ECTS.

**Соответствие государственной шкалы оценивания  
академической успеваемости и шкалы ECTS**

<b>Оценка по шкале ECTS</b>	<b>Оценка по 100-балльной шкале, которая действует в ДонНУ</b>	<b>Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>Оценка по государственной шкале (зачет)</b>
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

### **13. Материально-техническое обеспечение практики**

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

*учебная лаборатория информационных технологий:* комплект учебной мебели на 62 посадочных места, доска белая магнитно-маркерная, компьютеры в комплекте (20 шт.), принтер, мультимедийный проектор, экран проекционный;

*учебная лаборатория биофизики:* комплект учебной мебели на 15 посадочных мест, меловая доска, спектрофотометр, блок питания, весы аналитические, вольтметр, генератор, генератор сигналов низкочастотный, дистиллятор, измеритель магнитной индукции, компьютер в комплекте (2 шт.), источник питания, магазин сопротивлений, мешалка магнитная, микроскоп, осциллограф (2 шт.), осциллограф, pH-метр, pH-метр/Кондуктометр/Оксиметр, секундомер механический, термометр электроконтактный, термостат водяной, тонометр, усилитель высокочастотный широкополосной, усилитель, ФЕК, холодильник, центрифуга, частотомер электр., шкаф сушильный, магнитная система, электроэнцефалографический комплекс, мультиметр, биноклярный микроскоп, блок питания, генератор, усилитель, дозиметр, люксметр.

Также может быть использована материально-техническая база специализированных учебных и научно-исследовательских лабораторий биологического факультета, отдела физики магнитных явлений и высокотемпературной сверхпроводимости, других научных и научно-образовательных учреждений, с которыми кафедрой заключен договор о сотрудничестве. Самостоятельная работа студентов обеспечивается свободным доступом к учебной и научной библиотеке ДонНУ с выходом в Internet.

### **14. Рекомендованная литература по научному направлению:**

**«Математическое моделирование динамики численности популяций»**

#### **Основная**

1. Беспалова С.В. Математическое и компьютерное моделирование в биологии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие/ С. В. Беспалова, А. А. Гусев ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017 – Электронные данные (1 файл).

2. Беспалова С.В. Математичні моделі біологічних процесів : учебное пособие / С.В.Беспалова, О.А.Гусев. — 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 (Биофизика) [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).

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. Беспалова С.В. Биофизические методы исследования биологических систем. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С. В. Беспалова и др. ; 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 "Русский 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 (Биофизика) [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. Биофизические методы исследования биологических систем. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С. В. Беспалова и др. ; 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. Беспалова С.В. Экологическая биофизика [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / С. В. Беспалова, В. О. Корниенко и др. ; ГОУ ВПО Донецкий национальный

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

3. Беспалова С.В. Биофизические методы исследования биологических систем. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С. В. Беспалова и др. ; 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 (Биофизика) [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. Горещкий] ; 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. Беспалова С.В. Математическое и компьютерное моделирование в биологии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие/ С. В. Беспалова, А. А. Гусев ; 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.)

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] ; Донецкий 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. Карпучно] ; 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 компьютерной 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).

### **15. Информационные ресурсы:**

<http://www.donnu.ru/ecolog/archiv> – Архив номеров журнала Проблемы экологии и охраны природе техногенного региона (ДонНУ)

<http://www.donnu.ru/vestnikA/archive> – Архив номеров журнала Вестник ДонНУ Серия А Естественные науки (ДонНУ)

<http://dbs.com.ru/index.php/prombotanika> – Архив номеров журнала Промышленная ботаника (ДБС)

<http://erg.biophys.msu.ru/wordpress/study> – материалы ERG Research Group Лаборатория теоретической биофизики (МГУ)

<http://mondnr.ru/> – Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики

<https://www.donippo.org/> – ГОУ ДПО «Донецкий республиканский институт дополнительного педагогического образования»

<http://resobrnadzor.ru/> – Республиканская служба по контролю и надзору в сфере образования и науки

<http://library.donnu.ru/catalog/> – Электронный каталог+ 3 Электронные картотеки Научной библиотеки ДонНУ

<http://repo.donnu.ru/> – Электронный архив ДонНУ (репозиторий)

<http://dl.donnu.ru/> – Репозиторий электронных курсов 1

<http://dl-test.donnu-support.ru> – Репозиторий электронных курсов 2

<http://online.donnu.ru> – Сервер видеотрансляций

<http://nc.donnu.ru/nextcloud> – Корпоративное облачное хранилище

<http://vconf.donnu.ru> – Сервер видеоконференций

<http://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека (НЭБ) eLibrary

<https://dvs.rsl.ru/> – Электронная библиотека диссертаций



<https://www.biblio-online.ru/> – Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»  
<http://www.bookonline.ru/> – Онлайн-сервис «Book on Lime» от ООО «Книжный дом университета»  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red) – ЭБС "Университетская библиотека онлайн"  
<http://www.book.ru/> – Электронная библиотечная система BOOK.ru  
<http://www.znaniy.com/> – Электронно-библиотечная система Znaniy.com  
<http://www.bibliotech.ru/> – Электронно-библиотечная система «БиблиоТех»  
<http://www.ibooks.ru/> – Электронно-библиотечная система (ЭБС) books.ru (Айбукс-ру)  
<https://dlib.eastview.com/> Polpred.com – Архив изданий российской научной периодики БД ИстВью (ООО "ИВИС")  
<http://www.polpred.com/> – Обзор СМИ. Архив важных публикаций  
<https://text.rucont.ru/> – Онлайн-сервис «Руконтекст»  
<http://window.edu.ru/> – Свободный доступ: «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»  
<http://нэб.рф/> – Научная электронная библиотека РФ (НЭБ)  
<http://cyberleninka.ru/> – Научная электронная библиотека «Киберленинка»

#### **16. Программное обеспечение (при наличии)**

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614),
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений)
4. Лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения:
  - FreeLab,
  - Scilab,
  - R Studio,
  - Free Pascal,
  - Антивирус Касперского.
  - Adobe Acrobat Reader,
  - xPDF.

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