

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВПО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор-  
проректор по учебной работе

Е.Е. Чупандина

«10 июля 2013г



**Основная образовательная программа  
высшего образования**

Направление подготовки  
020400 Биология

Программа подготовки  
Биофизика

Квалификация (степень)

**Магистр**

Форма обучения  
очная

Воронеж 2013

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	<b>3</b>
1.1. Основная образовательная программа магистратуры, реализуемая ФГБОУ ВПО «ВГУ» по направлению подготовки 020400 Биология, программа Биофизика	<b>3</b>
1.2. Нормативные документы для разработки ООП магистратуры по направлению подготовки 020400 Биология, программа Биофизика	<b>3</b>
1.3. Общая характеристика основной образовательной программы высшего образования	<b>3</b>
1.4. Требования к абитуриенту	<b>3</b>
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП магистратуры по направлению подготовки 020400 Биология, программа Биофизика	<b>4</b>
2.1. Область профессиональной деятельности выпускника	<b>4</b>
2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника	<b>4</b>
2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника	<b>4</b>
2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника	<b>4</b>
3. Планируемые результаты освоения ООП	<b>5</b>
4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП магистратуры по направлению подготовки 020400 Биология, программа Биофизика	<b>7</b>
4.1. Годовой календарный учебный график.	<b>7</b>
4.2. Учебный план	<b>8</b>
4.3. Рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей)	<b>12</b>
4.4. Программы учебной и производственной практик.	<b>31</b>
5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП магистратуры по направлению подготовки 020400 Биология, программа Биофизика	<b>38</b>
6. Характеристика среды вуза, обеспечивающая развитие общекультурных и социально-личностных компетенций выпускников	<b>40</b>
7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП магистратуры по направлению подготовки 020400 Биология, программа Биофизика	<b>41</b>
7.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	<b>41</b>
7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников ООП магистратуры	<b>42</b>
8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся	<b>43</b>

## **1. Общие положения**

**1.1. Основная образовательная программа магистратуры, реализуемая ФГБОУ ВПО «ВГУ», профиль Биофизика**  
**Квалификация, присваиваемая выпускникам: магистр**

**1.2. Нормативные документы для разработки ООП магистратуры по направлению подготовки 020400 Биология**

Нормативную правовую базу разработки ООП магистратуры составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Устав ФГБОУ ВПО «ВГУ»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 020400 Биология высшего образования (магистратура), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «04» февраля 2010 г. №100;
- Приказ Минобрнауки России от 19.12.2013 №1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

**1.3. Общая характеристика основной образовательной программы высшего образования**

### **1.3.1. Цель реализации ООП**

ООП магистратуры имеет своей целью развитие у студентов личностных качеств: способности к творчеству (креативности) и системному мышлению, пониманию путей развития и перспектив сохранения цивилизации, связи геополитических и биосферных процессов, проявления активной жизненной позиции, используя профессиональные знания.

В рамках общекультурных компетенций целью ООП магистратуры является формирование у выпускника способности к инновационной деятельности, инициативности, адаптации и повышению своего научного и культурного уровня, а также умения самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

К числу профессиональных компетенций, развитие которых является целью ООП магистратуры, относится понимание современных проблем биологии и использование фундаментальных биологических представлений в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых научно-исследовательских и производственно-технологических задач, самостоятельность в анализе имеющейся информации, способность выявлять фундаментальные проблемы и механизмы процессов, ставить задачу и выполнять лабораторные биологические (в том числе молекулярные) исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрировать ответственность за качество работ и научную достоверность результатов.

### **1.3.2. Срок освоения ООП 2 года**

### **1.3.3. Трудоемкость ООП 120 зачетных единиц**

### **1.4. Требования к абитуриенту**

Абитуриент должен иметь документ государственного образца о высшем образовании.

## **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП магистратуры по направлению подготовки 020400 Биология, программа Биофизика**

### **2.1. Область профессиональной деятельности выпускника**

Область профессиональной деятельности магистров по направлению подготовки **020400 Биология** включает: исследование живой природы и ее закономерностей, использование биологических систем в хозяйственных и медицинских целях.

Выпускники по направлению подготовки 020400 Биология по программе Биофизика подготовлены к исследовательской и научно-производственной деятельности в медико-биологической области: молекулярной биологии, медицинской биофизики, биоинформатики, биологической статистики, оценки свободнорадикального гомеостаза, стадий апоптоза и канцерогенеза, химической энзимологии, нанобиотехнологии. Владеют широким спектром методов физико-химической и клеточной биологии. Выпускники подготовлены к работе в научно-исследовательских учреждениях биохимического и медицинского, а также сельскохозяйственного профиля, лабораториях и отделах клинической биохимии, органах санитарно-эпидемиологического контроля и судебно-медицинской экспертизы.

Сферой профессиональной деятельности выпускников являются: научно-исследовательские, научно-производственные, медицинские, образовательные и иные учреждения (институты). Обучение на кафедре биофизики и биотехнологии направлено на получение и развитие знания, умений и навыков (компетенций: общекультурных, профессиональных и специальных), способствующих социальной мобильности выпускника и его востребованности на рынке труда. Выпускники могут замещать все должности в соответствии с законодательством РФ, требующие наличия высшего профессионального образования

### **2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника**

Объектами профессиональной деятельности магистров по направлению подготовки **020400 Биология** являются: биологические системы различных уровней организации; процессы их жизнедеятельности и эволюции; биологические, биомедицинские технологии, биологическая экспертиза и мониторинг, механизмы, математические и компьютерные модели биологических процессов.

### **2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника**

Магистр по направлению подготовки **020400 Биология** готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

научно-исследовательской, научно-производственной. Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится магистр, должны определять содержание его образовательной программы, разрабатываемой высшим учебным заведением совместно с обучающимися, научно-педагогическими работниками высшего учебного заведения и объединениями работодателей.

### **2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника**

Магистр по направлению подготовки **020400 Биология** должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью магистерской программы и видами профессиональной деятельности.

*Научно-исследовательская деятельность:*

- самостоятельный выбор и обоснование цели, организация и проведение научного исследования по актуальной проблеме в соответствии со специализацией;
- формулировка новых задач, возникающих в ходе исследования; выбор, обоснование и освоение методов, адекватных поставленной цели;
- освоение новых теорий, моделей, методов исследования, разработка новых методических подходов;

- работа с научной информацией с использованием новых технологий; обработка и критическая оценка результатов исследований; подготовка и оформление научных публикаций, отчетов, патентов и докладов, проведение семинаров, конференций;
- изучение на молекулярном уровне структуры субклеточных образований и механизмов их функционирования;
- выявление общих законов (закономерностей) обмена веществ и энергии на уровне клетки и организма;
- исследование поглощения, размена энергии на химические превращения, их влияния на жизнедеятельность при действии энергии электромагнитных полей (видимого и ультрафиолетового излучения), проникающей радиации;
- термодинамический анализ сложных систем с использованием законов классической термодинамики, а также термодинамики неравновесных процессов;
- кинетический аналитический подход к изучению сложных систем и предсказание их поведения;
- анализ механизмов управления биологическими и биогеоэкологическими процессами.

*Научно-производственная деятельность:* самостоятельное планирование и проведение лабораторно-прикладных работ, контроль биотехнологических процессов в соответствии со специализацией;

освоение и участие в создании новых биологических технологий;

организация получения биологического материала;

сбор и анализ имеющейся информации по проблеме с использованием современных методов автоматизированного сбора и обработки информации;

обработка, критический анализ полученных данных; подготовка и публикация обзоров, статей, научно-технических отчетов, патентов и проектов;

подготовка нормативных методических документов.

### **3. Планируемые результаты освоения ООП.**

Выпускник должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК):**

способен к творчеству (креативность) и системному мышлению (ОК-1); способен к инновационной деятельности (ОК-2);

способен к адаптации и повышению своего научного и культурного уровня (ОК-3);

понимает пути развития и перспективы сохранения цивилизации, связь геополитических и биосферных процессов, проявляет активную жизненную позицию, используя профессиональные знания (ОК-4);

проявляет инициативу, в том числе в ситуациях риска, способен брать на себя всю полноту ответственности, способен к поиску решений в нестандартных ситуациях (ОК-5);

способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-6).

Выпускник должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями (ПК):**

общепрофессиональными:

понимает современные проблемы биологии и использует фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач (ПК-1);

знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению (ПК-2);

самостоятельно анализирует имеющуюся информацию, выявляет фундаментальные проблемы, ставит задачу и выполняет полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрирует ответственность за качество работ и научную достоверность результатов (ПК-3);

использует навыки организации и руководства работой профессиональных коллективов, способен к междисциплинарному общению и к свободному деловому общению на русском и иностранных языках, работе в международных коллективах (ПК-8);

профессионально оформляет, представляет и докладывает результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам (ПК-9);

*в соответствии с видами деятельности:*

глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы (ПК-10);

умеет планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с целями магистерской программы) (ПК-11);

применяет методические основы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов (в соответствии с целями магистерской программы), генерирует новые идеи и методические решения (ПК-12);

самостоятельно использует современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, для сбора и анализа биологической информации (ПК-13);

использует знание нормативных документов, регламентирующих организацию и методику проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ (в соответствии с целями ООП магистратуры), способен руководить рабочим коллективом, обеспечивать меры производственной безопасности (ПК-15).

В результате освоения ООП по направлению 020400 Биология с квалификацией (степенью) «магистр» по профилю Биофизика должен обладать следующими специальными профильными компетенциями:

знает современные проблемы, достижения и перспективы развития биологических, физиологических и медицинских наук (СК-1);

владеет современными методами физиологических исследований, функциональной диагностики и коррекции состояния организма и применяет их для решения задач в соответствующей области профессиональной деятельности (СК-2);

владеет методами физико-химической и клеточной биологии и применяет их в клинко-диагностических исследованиях и для решения задач в соответствующей области профессиональной деятельности (СК-3).

4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП магистратуры по направлению подготовки 020400 Биология, программа Биофизика

4.1. Календарный учебный график.

**Направление подготовки 020400 Биология**  
**Программа Биофизика**  
**Квалификация (степень): магистр**      **срок обучения: 2 года**  
**форма обучения: очная**

Мес	Сентябрь					Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март					Апрель				Май					Июнь				Июль				Август						
	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-30	1-7	8-14	15-21	22-28	29-4	5-11	12-18	19-25	26-1	2-8	9-15	16-22	23-1	2-8	9-15	16-22	23-29	30-5	6-12	13-19	20-26	27-3	4-10	11-17	18-24	25-31	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-31		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1
I																Н	Н	Н	Н	Э	Э	К	К	Н	Н	Н	Н												Э	П	П	П	П	П	П	П	К	К	К	К	К	К		
II	П	П	П	П	П	П														Э	Э	К	К							Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	К	К	К	К	К	К

Рекомендованные  - Теоретическое обучение       Э - Экзаменационная сессия       П - Практика (в том числе производственная)

Обозначения:

Д - Выпускная квалификационная работа (диплом)       У - Учебная практика       Н - НИР

Г - Госэкзамены

К - Каникулы

= - Неделя отсутствует

## 4.2. Учебный план подготовки магистров по направлению 020400 Биология программа Биофизика

## Сводные данные

		Курс 1			Курс 2			Итого
		сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	
	Теоретическое обучение	15	11	<b>26</b>	13	7 2/6	<b>20 2/6</b>	46 2/6
Э	Экзаменационные сессии	2	1	<b>3</b>	2		<b>2</b>	5
У	Учебная практика (концентр.)							
	Учебная практика (рассред.)							
Н	Научно-исслед. работа (концентр.)	4	4	<b>8</b>		10	<b>10</b>	18
	Научно-исслед. работа (рассред.)							
П	Производственная практика (концентр.)		8	<b>8</b>	6		<b>6</b>	14
	Производственная практика (рассред.)							
Д	Диссертация							
Г	Гос. экзамены					6 4/6	<b>6 4/6</b>	6 4/6
К	Каникулы	2	5	<b>7</b>	2	5	<b>7</b>	14
<b>Итого</b>		23	29	<b>52</b>	23	29	<b>52</b>	104
Студентов					5			
Групп					1			





1	Основы охраны интеллектуальной собственности		4	36	36	16	20		1	1									8		8
2	Управление инновационными проектами		4	36	36	16	20		1	1									8		8
M1.В.ДВ.2																					
1	Биологические и физико-химические основы экологического мониторинга		4	36	36	16	20		1	1											16
2	Экологическое моделирование		4	36	36	16	20		1	1											16
M1.В.ДВ.3																					
1	Медико-биологические аспекты социально-значимых патологий		4	72	72	24	48		2	2									8		16
2	Медико-биологические аспекты социально-значимых патологий (альтернатива)		4	72	72	24	48		2	2									8		16
M2	Профессиональный цикл	7	10	1404	1404	472	716	216	39	39	56	14	112	50	10	70	12	24	84	16	24
M2.Б	Базовая часть	3	2	432	432	130	194	108	12	12			28	20		10	12		60		
M2.Б.1	Современные проблемы биологии	3	2	144	144	46	62	36	4	4				10					36		
M2.Б.2	Учение о биосфере	3		108	108	36	27	45	3	3						12		24			
M2.Б.3	История и методология биологии		1	72	72	28	44		2	2			28								
M2.Б.4	Современная экология и глобальные экологические проблемы	2		108	108	20	61	27	3	3				10		10					
M2.В	Вариативная часть	4	8	972	972	342	522	108	27	27	56	14	84	30	10	60		24	24	16	24
M2.В.ОД	Обязательные дисциплины	4	2	648	648	220	320	108	18	18	42		84	20		50			24		
M2.В.ОД.1	Молекулярная биология и биофизика	1		108	108	42	39	27	3	3	14		28								
M2.В.ОД.2	Физико-химические основы межклеточных взаимодействий	1		108	108	42	39	27	3	3	14		28								
M2.В.ОД.3	Фолдинг белков	1		108	108	42	39	27	3	3	14		28								
M2.В.ОД.4	Фотофизика, фотохимия и фотоиммунология компонентов крови	2		144	144	40	77	27	4	4				10		30					
M2.В.ОД.5	Физико-химические основы регуляторных процессов в		2	108	108	30	78		3	3				10		20					

	биосистемах																							
М2.В.ОД.6	Молекулярная и надмолекулярная организация белковых комплексов		3	72	72	24	48			2	2											24		
ФТД	Факультативы		3	216	216	68	148			6	6	14	14						12			12	8	8
ФТД.1	Основы молекулярно-генетической диагностики мные		1	72	72	28	44			2	2	14	14											
ФТД.2	Физико-химические основы синергетики		4	72	72	16	56			2	2												8	8

										Семестр 1 [15 нед]		Семестр 2 [11 нед]		Семестр 3 [13 нед]		Семестр 4 [7 2/6 нед]					
Индекс	Наименование	Распр.	Экз	Зач	Зач. с О.	Часов		ЗЕТ		Неделя	Часов	Неделя	Часов	Неделя	Часов	Неделя	Часов				
						по ЗЕТ	Всего	Эксп	Факт		Итого		Итого		Итого		Итого				
М3	Практики, НИР					1728	1728	48	48	4		216	12		648	6		324	10		540
М3.У	Учебная практика																				
М3.Н	Научно-исследовательская работа					972	972	27	27	4		216	4		216				10		540
М3.Н.1	Научно-исследовательская работа			12	4	972	972	27	27	4		216	4		216				10		540
М3.П	Производственная практика					756	756	21	21				8		432	6		324			
М3.П.1	Научно-исследовательская практика				2	432	432	12	12				8		432						
М3.П.2	Научно-педагогическая практика				3	324	324	9	9							6		324			
М3.Д	Диссертация																				
						Часов		ЗЕТ		Неделя	Часов	Неделя	Часов	Неделя	Часов	Неделя	Часов				
						по ЗЕТ	Всего	Эксп	Факт		Итого		Итого		Итого		Итого				
М4	Итоговая государственная аттестация					360	360	10	10										6	2/3	360

### 4.3. Рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей)

#### М1.Б.1 Философские проблемы естествознания

##### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

**цели** формирование научного представления о философских проблемах современного естествознания;

**задачи:** познакомить магистров с парадигмальными установками классической, неклассической и постнеклассической наук; сформировать мотивированную потребность к ознакомлению с глобальными теориями различных разделов естествознания. Магистр, овладев дисциплиной должен составить четкое представление о понятийно-категориальном аппарате дисциплины, предпосылках возникновения и движущих силах развития науки; о проблемах и методологических установках дисциплины.

##### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

учебная дисциплина «Философские проблемы естествознания» относится к базовой части общенаучного цикла дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400 Биология (магистратура).

##### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Становление натурфилософии, ее взаимосвязи с естествознанием, периоды расцвета и угасания. Становление наук естествознания. Классификация О.Конта. Понятие об идеографическом и номотетическом подходах к дифференциации наук естествознания. Феномены и ноумены Дильтея. Уровни познания. Методы и подходы эмпирического уровня познания. Методы и уровни теоретического уровня познания. Их различие и взаимопроникновение. Понятие «научная революция». Понятие о нормах, идеалах, научной картине мира и философских основаниях. Мотивы и механизмы смены парадигм (по Куну) Предпосылки первой научной революции. Становление классической науки, ее характерные черты (научная картина мира, философский фундамент, категориальный аппарат). Последующие научные революции, приведшие к формированию неклассического и постнеклассического естествознания. Предпосылки. Методологические установки. Исторический аспект представлений о материи, движении, пространстве и времени. Общая и частная теории относительности Эйнштейна. Понятие о биологических системах. Критерии определения живого. Уровень завершенности представлений о происхождении жизни. Вопросы эволюции органического мира. Нерешенные проблемы биологии и медицины. Примеры нерешенных проблем из физики, химии, математики

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-7, ПК-8.

#### М1.Б.2 Иностранный язык

##### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

**цель:** повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, развитие навыков и умений во всех видах речевой деятельности (аудировании, говорении, чтении, письме) для активного применения

иностранного (немецкого) языка, как в повседневном, так и в профессиональном общении.

**задачи** курса дифференцируются в зависимости от следующих двух аспектов, в которых изучается иностранный язык:

1) аспект «Общий язык», который реализуется в основном на 1-м и частично на 2-м курсе. В этом аспекте основными задачами являются: развитие навыков восприятия звучащей (монологической и диалогической) речи, развитие навыков устной разговорно-бытовой речи, развитие навыков чтения и письма;

2) аспект «Язык для специальных целей» реализуется в основном на 2-м курсе и частично на 1-м. В этом аспекте решаются задачи: развитие навыков публичной речи (сообщение, доклад, дискуссия), развитие навыков чтения специальной литературы с целью получения профессиональной информации, знакомство с основами реферирования, аннотирования и перевода по специальности, развитие основных навыков письма для подготовки публикаций и ведения переписки по специальности.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Иностранный язык» относится к базовой части общенаучного цикла Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400 Биология (магистратура).

#### **Краткое содержание (дидактические единицы)**

Общеобразовательная тематика. Сфера бытовой коммуникации. Страноведческая тематика. Профессиональная тематика. Сфера профессиональной коммуникации.

**Формы промежуточной аттестации:** зачёт, экзамен

**Коды формируемых компетенций:** ОК-1, ОК-2, ОК-3; ПК-8.

### **М1.Б.4 Компьютерные технологии в биологии**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

**цели:** 1. ознакомить магистров с принципами создания и функционирования компьютерных сетей, показать направление и перспективы их использования в биологических исследованиях и образовании; 2. выработать знания и умения для самостоятельного использования студентами ЭВМ при практической работе с компьютерными сетями. 3. Ознакомить с приемами и принципами работы в глобальной сети Internet.

**задачи:** в результате освоения дисциплины обучить магистров современным компьютерным технологиям и их использованию в профессиональной деятельности; владению информационными технологиями.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Компьютерные технологии в биологии» относится к базовой части общенаучного цикла Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400 Биология (магистратура).

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Предмет, цели и задачи курса. Компьютерные сети. Назначение компьютерных сетей. Сетевое оборудование и сетевые программные средства. Предмет, цели и задачи

курса. Компьютерные сети. Назначение компьютерных сетей. Сетевое оборудование и сетевые программные средства. Структура и основные принципы работы сети Internet. Структура и основные принципы работы сети Internet. Основные службы Internet. Основные службы Internet.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-6, ПК-6, ПК-13

### **М1.В.ОД.1 Математическое моделирование биологических процессов**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

**цели:** ознакомить магистров с основными подходами формального описания биологических систем и современными математическими моделями, используемыми в биологии.

**задачи:** в результате освоения дисциплины обучить магистров: 1. современным компьютерным технологиям, 2. основным принципам построения математических моделей, 3. современным математическим моделям биологических систем; 4. применению существующих математических моделей при описании биологических объектов; 5. применению методов формального описания биологических систем при анализе результатов научно-исследовательской работы; 3. информационным технологиям.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Математическое моделирование биологических процессов» относится к обязательным дисциплинам вариативной части общенаучного цикла Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400 Биология (магистратура).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Предмет, цели и задачи курса. Математические модели в биологии. Математические модели в биологии. Математические модели в биологии. Математические модели в биологии. Динамика популяций. Математическая экология. Динамика популяций. Математическая экология. Модели пространственной организации биополимеров. Модели пространственной организации биополимеров. Модели пространственной организации биополимеров.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-6, ПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-13

### **М1.В.ОД.2.1 Спецглавы физических наук**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

**цели:** формирование у магистров понятия об актуальных проблемах современной физики;

**задачи:** сформировать у магистров знаний о наиболее значимых успехах физической науки, расширить и углубить представления о материальной картине мира.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Спецглавы физических наук» относится к обязательным дисциплинам вариативной части общенаучного цикла Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400 Биология (магистратура).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Специальная теория относительности. Современные проблемы Космологии. Сильно неравновесные системы и самоорганизация. Лазеры. Сильные поля. Стандарты времени.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-6, ПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-10.

**М1.В.ОД.2.2 Спецглавы химических наук****Цели и задачи учебной дисциплины:**

**Цели:** формирование у магистров представление об основных классах биополимеров, их структуре и функциях;

**задачи:** обеспечить наличие у магистров понимания взаимосвязи между строением и свойствами основных классов биополимеров, необходимой для функционирования в живом организме, современных методах исследования биополимеров

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Спецглавы химических наук» относится к обязательным дисциплинам вариативной части общенаучного цикла Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400 Биология (магистратура).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Высокомолекулярные соединения и полимеры, представители биополимеров, полимерная цепь и ее гибкость, сегмент Куна, персистентная длина, фазовые переходы в полимерах Принципы структурной организации белков, первичная структура, аминокислоты, современные методы установления первичной структуры, вторичная структура, карты Рамачандрана, методы установления вторичной структуры, домены, прионы, GFP, ренатурация, парадокс Левинтала, третичная и четвертичная структура, ферменты, иммуноглобулины, гемоглобин, коллаген, кератин. Нуклеотиды, первичная структура ДНК, секвенирование, метилирование цитозина, гибкость ДНК, формы двойной спирали, ДНК как аперидический кристалл, суперспирализация, топоизомеразы, первичная, вторичная и третичная структура РНК, рибозимы Структурные, резервные и водорастворимые полисахариды, структура полисахаридов, моносахариды, важнейшие представители полисахаридов, целлюлоза, крахмал, гликозаминогликаны и гликопротеины. Жидкостная хроматография биомолекул, масс-спектрометрия, рентгеноструктурный анализ, электронная микроскопия, сканирующая зондовая микроскопия, оптические.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-6, ПК-2, ПК-3, ПК-10

**М1.В.ОД.4 Молекулярные методы диагностики****Цели и задачи учебной дисциплины:**

**цель:** научить магистров применять при профессиональной деятельности методы молекулярной диагностики.

**задачи:**- обеспечить наличие у магистра в результате курса: 1. понимания принципов, лежащих в основе современных методов генодиагностики; 2. умения осознанно выбирать наиболее адекватные поставленным задачами методы; 3. знания о спектре возможностей каждого метода и способах его оптимизации в соответствии с задачей; 4. сведений о наиболее значимых результатах, полученных с помощью данного метода.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Учебная дисциплина «Молекулярные методы диагностики» относится к обязательным дисциплинам вариативной части общенаучного цикла Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400 Биология (магистратура).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Типы нуклеиновых кислот, особенности строения. Способы выделения ДНК и РНК. Использование электрофореза для анализа нуклеиновых кислот. Нуклеазы. Типы рестриктаз, применение. Гибридизационные методы. Методы, основанные на использовании амплификации. Полимеразная цепная реакция. Лигазная цепная реакция. Идентификация мутаций. Методы анализа генома человека. Проблема концевой недорепликации. Теломеразная гипотеза старения. Функции и распространение теломеразы. Теломераза как опухолевый маркер.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-10; ПК-11; ПК-12; ПК-13.

**М 1.В.ОД. 5 Биофизика мембран**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

**цели:** освоение студентами современных представлений о структурной организации компонентов биомембран и механизмах их функционирования в норме, при воздействии физико-химических факторов и развитии некоторых патологических состояний организма;

**задачи:** 1. изучить классификацию, состав, структуру, физико-химические свойства, функции мембранных липидов, мембранных белков, мембранных углеводов, особенности их межмолекулярных взаимодействий; 2. методы исследования мембран; 3. методы получения и направления использования искусственных мембран; 4. механизмы транспорта веществ и ионов через мембраны, структурно-функциональную организацию переносчиков, каналов, транспортных АТФаз; 5. роль биомембран в процессах передачи информации в клетку, в осуществлении и регулировании метаболических процессов в клетке, в межклеточных взаимодействиях; 6. способы модификации мембран; получить представление об основных механизмах модификации мембран в условиях воздействия физико-химических факторов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** учебная дисциплина «Биофизика мембран» относится к обязательным дисциплинам вариативной части общенаучного цикла Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400 Биология (магистратура).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**



Введение в биомембранологию. Структурно-функциональная организация компонентов биомембран. Мембранный транспорт. Проблемы передачи информации в клетку. Роль биомембран в осуществлении метаболических процессов в клетке. Роль мембран в межклеточных взаимодействиях. Медицинские аспекты мембранологии. Механизмы действия физико-химических факторов на мембранные системы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-6; ПК-2, ПК-11.

### **М1.В.ДВ.1.1 Основы охраны интеллектуальной собственности**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

**цели:** освоение магистрами инструментов выявления объектов интеллектуальной собственности, подготовки и подачи заявок на изобретение, полезную модель и программу для ЭВМ.

**Задачи:** формирование у магистров знаний по 1. авторскому праву; 2. смежным правам; правовой защите объектов интеллектуальной собственности; 3. объектам патентного права; правилам подачи заявок в Роспатент РФ.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** учебная дисциплина «Основы охраны интеллектуальной собственности» относится к дисциплинам по выбору вариативной части общенаучного цикла Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400 Биология (магистратура).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Авторское право. Модели развития авторских прав.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-2, ОК-6, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13.

### **М1.В.ДВ.2.1 Биологические и физико-химические основы экологического мониторинга**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

**цели:** освещение основных способов и методов комплексной оценки состояния окружающей среды с применением современных физико-химических методов анализа биосистем и методов биомониторинга;

**задачи:** обучить магистров: 1. наблюдению за изменениями, происходящими в окружающей среде под влиянием антропогенного воздействия; 2. наблюдению за состоянием здоровья населения, проживающего в зонах влияния техногенных факторов; 3. анализу данных, оценки и прогнозу изменений состояния природной среды в целом и отдельных её компонентов под влиянием воздействующих факторов; 4. разработка систем управления и оптимизации антропогенного воздействия на окружающую среду и мер по снижению и ликвидации воздействий на природную среду.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** учебная дисциплина «Биологические и физико-химические основы экологического мониторинга» относится к дисциплинам по выбору вариативной части общенаучного цикла Федерального

государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400 Биология (магистратура).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Экологический мониторинг: цель, задачи, этапы. Метода оценки состояния среды. Методы мониторинга отдельных объектов среды.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-9, ПК-14.

**М1.В.ДВ.3.1 Медико-биологические аспекты социально-значимых патологий**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

**цели:** научить магистра применять при профессиональной деятельности сведения о медицинских и биологических аспектах социально-значимых заболеваний, патологических процессах, лежащих в основе социально-значимых заболеваний, физико-химических основах и молекулярных механизмах нарушений функционирования биологических систем различных уровней организации при социально-значимых заболеваниях.

**задачи:** обеспечить наличие у магистра в результате изучения данного курса: 1. понимание физико-химических основ этиологии и патогенеза социально-значимых заболеваний; 2. умение оперировать основными понятиями и терминологией, связанными с областью патофизиологии и медицинской биохимии; 3. конкретных знаний о применении методов физико-химической биологии в научных исследованиях социально-значимых заболеваний.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** учебная дисциплина «Медико-биологические аспекты социально-значимых патологий» относится к дисциплинам по выбору вариативной части общенаучного цикла Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400 Биология (магистратура).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Социально-значимые заболевания – классификация, социальные аспекты, нормативно-правовые основы лечения и профилактики. Заболевания, передающиеся половым путем (ЗПП), как социально-значимые патологии. Вирусные гепатиты, как социально-значимые заболевания. Болезнь, вызванная вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ). Злокачественные новообразования. Сахарный диабет, как одна из ведущих медико-социальных проблем настоящего времени. Психические расстройства и расстройства поведения. Болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-1; ПК-2; ПК-10; ПК-11; ПК-12.

**М2.Б.1 Современные проблемы биологии**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

**цели:** формирование у магистров знания и понимания современных проблем биологии для дальнейшего использования фундаментальных биологических

представлений в сфере профессиональной деятельности при постановке и решении новых задач.

**задачи:** 1. сформировать у магистрантов понимание современных проблем, стоящих перед биологической наукой, решение которых направлено на рациональное природопользование, охрану окружающей среды и здоровья людей сформировать базовые представления о разнообразии биологических объектов, понимание значения биоразнообразия для устойчивого развития биосферы; 2. сформировать знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции; принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности; понимание роли эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; 3. дать понимание путей решения современных проблем биологии, в том числе через развитие инновационных биотехнологий.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** учебная дисциплина «Современные проблемы биологии» относится к базовой части профессионального цикла Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400 Биология (магистратура).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Центральная догма молекулярной биологии. Краткая история исследования ДНК. Основные направления молекулярной биологии. Отдельные объекты молекулярной биологии. Медицинские биотехнологии. Методы трансформации бактерий. Генетическая инженерия эукариот. Тотипотентность клеток и её использование в биотехнологии. Примеры поддержания различных культур *in vitro*. Примеры трансгенных растений. Новые методы создания трансгенных растений. Различные характеристики и свойства трансгенных растений. Применение трансгенных растений и животных в медицине, сельском хозяйстве, для получения новых технологий. Метод получения трансгенных эмбрионов. Перспективы и проблемы получения и использования трансгенных организмов. Длина генома. Выделение хромосомы. Секвенирование ДНК по Сэнджеру (Sanger), основанный на синтезе комплементарной цепи и использовании дидезоксинуклеозид-3-фосфатов. Геномы патогенных микроорганизмов. Организация генома человека. Характеристика генов человека. Число работающих генов у человека. Перспектива проекта Геном человека. Определение эпигенетики. Эпигенетическая информация. Модификация гистонов. РНК-зависимое блокирование экспрессии генов. РНК-интерференция. Руководство по выключению генов с помощью миРНК. Трансфекция *in vitro* (липофекция, электропорация, инъекция при высоком давлении). Выключение гена с помощью РНК-интерференции. Роль метилирования ДНК в клетке. Принцип работы олигонуклеотидный биочипа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-2; ОК-4; ОК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-10; ПК-14.

### **М2.Б.3 История и методология биологии**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

**цели:** ознакомление со становлением биологии как науки - важного раздела современного естествознания, с ее основными современными направлениями, задачами, проблемами, методами, достижениями и перспективами развития;

**задачи:** в ходе освоения курса магистранты должны получить представление: 1. об основных этапах развития биологии; 2. о зависимости уровня развития биологии от государственного общественного строя и состояния развития других отраслей знаний (физики, химии, математики, философии); 3. о хронологической последовательности возникновения отдельных биологических дисциплин; 4. о появлении и развитии новых идей и представлений в биологии; 5. о создании основных теорий, открытии законов и закономерностей развития органического мира. Познакомить магистров с именами выдающихся ученых, внесших неоценимый вклад в развитие и становление биологии, с их основными трудами и используемыми научными методами.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** учебная дисциплина «История и методология биологии» относится к базовой части профессионального цикла Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400 Биология (магистратура).

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Цели и задачи курса. Понятие об общей и частной истории биологии. Ранние этапы развития биологии. Развитие биологии в средние века. Развитие биологии в 17 - 18 веках. Развитие биологии в 19 веке. Развитие биологии в 20 веке. Перспективы развития биологии в 21 веке. Методология биологии. Основные методы биологических исследований.

**Форма промежуточной аттестации** зачет

#### **Коды формируемых (сформированных) компетенций**

ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5; ПК-1, ПК-2, ПК-4, 5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9,.

### **М2.Б.4 Современная экология и глобальные экологические проблемы**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

**цели:** формирование экологического мировоззрения, воспитание навыков экологической культуры; формирование представлений о принципах функционирования и пределах устойчивости экосистем, о влиянии человека на природную среду, о причинах кризисных экологических ситуаций и о возможностях их преодоления.

**задачи:** формирование у магистров системы знаний о закономерностях устойчивого развития природных экосистем; ознакомление студентов с масштабами и ролью антропогенного влияния на биосферу; формирование у студентов знаний об основных видах и источниках глобальных экологических проблем; формирование у студентов способности анализировать перспектив взаимоотношений Природы и Общества; развитие у студентов способности к целевому, причинному и вероятностному анализу экологических ситуаций; выработка умений и навыков выявлять и анализировать причины и следствия глобальных экологических проблем.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** учебная дисциплина «Современная экология и глобальные экологические проблемы» относится к базовой

части профессионального цикла Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400 Биология (магистратура).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Взаимодействие организма и среды. Экологические факторы, их классификация и особенности воздействия. Стратегия развития экосистем. Эволюция и условия устойчивости биосферы. Биосфера как глобальная экосистема.

Основные виды и источники глобальных экологических проблем. Антропогенные воздействия и экологический прогноз. Перспективы взаимоотношений Природы и Общества. Методы анализа и моделирования экологических процессов. Экологические принципы природопользования и охраны природы. Изменения климата и последствия. Социально-экономические проблемы человечества и их экологические аспекты. Глобальное загрязнение окружающей природной среды. Человек и устойчивость биосферы. Проблемы снижения биологического разнообразия. Экологические аспекты урбанизации. Пути и перспективы решения глобальных экологических проблем. Международные комплексные научные экологические программы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-3, ОК-8, ПК-1, ПК-9.

**М.2.В.ОД.1 Молекулярная биология и биофизика**

**Цели и задачи учебной дисциплины**

Целью изучения молекулярной биологии является освоение студентами современных представлений о структурно-функциональной организации биополимеров (белков и нуклеиновых кислот) и их комплексов.

Задачи: изучить структуру и функции белков, типы их пространственной организации, методы исследования первичной и вторичной структуры белка, методы исследования пространственной организации белка, структуру и функции нуклеиновых кислот, этапы биосинтеза белка, регуляцию биосинтеза белка, физические принципы, лежащие в основе образования и функционирования биосистем различной сложности их организации, проблемы математического моделирования биологических процессов на разных уровнях организации живого, физико-химические механизмы переноса и трансформации энергии в биоструктурах (биомембранах), основные разделы квантовой и молекулярной биофизики.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

В ходе освоения курса студенты должны знать: классификацию аминокислот, их физико-химические свойства, определение типов пространственной организации белка, связи и взаимодействия, стабилизирующие типы пространственной организации белка, методы исследования первичной, вторичной и пространственной структуры белка, динамику молекулы белка, определения денатурации и факторы, вызывающие денатурацию белка, функции белков, структуру нуклеиновых кислот – ДНК и РНК, особенности пространственной организации нуклеиновых кислот, физико-химические свойства нуклеиновых кислот, методы исследования структуры нуклеиновых кислот, современные представления о гене, роль гена в биосинтезе белка, этапы биосинтеза белка, регуляцию биосинтеза белка, математические модели основных жизненных процессов, особенности биофизики живых организмов.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Предмет и проблемы молекулярной биологии. Связь молекулярной биологии с другими биологическими науками. Успехи отечественной молекулярной биологии.

Аминокислоты, их классификация и структура. Физико-химические свойства аминокислот. Анализ аминокислотного состава белка. Первичная структура белка. Методы определения первичной структуры белка. Вторичная структура белка. Структурные особенности пептидной группы и пептидной связи. Торсионные углы. Модели полипептидов Полинга и Кори.  $\alpha$ -спираль.  $\beta$ -структура. Оптические свойства полипептидов и белков. Спектроскопия в ультрафиолетовой и инфракрасной областях. Оптическая активность. Дисперсия оптической активности. Коттон-эффект для полипептидов и белков. Термодинамика плавления спиралей в полипептидах и белках. Третичная структура белка. Силы, стабилизирующие третичную структуру белков. Гидрофобные взаимодействия. Четвертичная структура белков. Суперспиральная структура белков. Субъединичный и доменный типы структуры белков. Общие представления о структуре и функциях ферментов. Влияние различных факторов на ферментативную активность. Конкурентное и неконкурентное ингибирование ферментативных процессов. Кинетика и механизм ферментативного катализа.

Структура нуклеиновых кислот. Биологическая роль нуклеиновых кислот. Химическое строение нуклеиновых кислот и нуклеопротеидов. Строение ДНК, РНК. Методы их выделения. Макромолекулярная структура ДНК. Физико-химические свойства ДНК в растворе. Макромолекулярная структура РНК. Транспортная РНК, высокомолекулярная (рибосомная) РНК, информационная РНК (иРНК). Гидродинамические свойства РНК.

Строение рибосомы. Строение полирибосомы. Синтез белков. Матричный синтез белков в рибосомах. Проблема генетического кода. Аминоацил-тРНК-синтетазы (АРС-азы). Структура АРСаз. Выделение индивидуальных АРСаз. Размеры их и субъединичное строение. Первичная структура. Пространственная структура. Макромолекулярные ассоциаты АРСаз. Кинетические аспекты функционирования тРНК: аминоациладенилатный механизм. Взаимодействия между активными центрами аминоацил-тРНК-синтетаз. Сверхспецифичность аминоацил-тРНК-синтетаз. Специфичность к аминокислоте на стадии активации. Механизмы коррекции после ошибочной активации аминокислоты. Структура тРНК и их взаимодействие с аминоацил-тРНК-синтетазами. Проблема узнавания (рекогниции). Физическая характеристика тРНК-синтетазных взаимодействий. Конформационные изменения тРНК и синтетаз при образовании фермент-субстратного комплекса. Общая схема и динамическая модель взаимодействия аминоацил-тРНК-синтетаз и тРНК.

Предмет, проблемы и задачи молекулярной биофизики. Связь молекулярной биофизики с квантовой механикой.

Понятие светопропускания, светопоглощения, оптической плотности, молярного и удельного коэффициентов экстинкции. Электронные переходы в молекулах. Дипольные моменты перехода. Принцип Франка-Кондона. Квантово-механическая природа спектров поглощения и люминесценции. Общие принципы и установки для импульсного фотолиза. Кинетическое поведение гемопротеидов и ароматических аминокислот при импульсном фотолизе.

Внутримолекулярные и межмолекулярные силы. Слабые связи. Диполь-дипольное взаимодействие. Вывод уравнения энергии взаимодействия диполей. Взаимодействие постоянных и индуцированных (наведенных) диполей. Водородная связь – одно из конкретных проявлений слабых связей: механизм ее образования. Водородная связь и вторичная структура белков, нуклеиновых кислот. Сильные связи. Природа сильных связей. Применение принципа неопределенности Гейзенберга и запрета Паули для объяснения природы сильных связей: ковалентная и ионная связи. Резонансные структуры. Рассмотрение их на примере бензольного ядра и пептидной связи. Тепловое движение и структура макромолекул. Понятие о конформации молекул. Многообразие конформаций макромолекул, взаимосвязь конформаций и функций макромолекул.

Механизм осмотического давления. Осмотическое давление биополимеров и их молекулярная масса. Основные положения теории светорассеяния частицами.

Светорассеяние в разбавленных и концентрированных растворах. Обобщенное уравнение для вычисления молекулярной массы по интенсивности светорассеяния в растворах макромолекул.

Денатурация белков. Определение денатурации белков. Факторы, вызывающие денатурационные изменения белковых молекул. Типы денатурации белков. Методы исследования денатурации белков, их анализ.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

**Общекультурные:** ОК-3

**Общепрофессиональные:** ПК-1

## **М2.В.ОД.2. Физико-химические основы межклеточных взаимодействий**

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

**Цель:** освоение студентами современных научных представлений о формах межклеточных взаимодействий, их физико-химических основах, нарушении межклеточных взаимодействий при некоторых патологических состояниях организма.

### **Задачи:**

- получение знаний о способах межклеточной сигнализации; механизмах сигнализации с помощью растворимых молекул, рецепторов клеточной поверхности, коммуникационных контактов; внутриклеточных сигнальных путях, связанных с мембранными рецепторами; роли активных форм кислорода в межклеточных взаимодействиях; особенностях взаимодействия опухолевых клеток с клетками организма-опухоленосителя; взаимосвязи нервной, иммунной и эндокринной систем;

- формирование общего мировоззрения, расширение общепрофессиональной и фундаментальной подготовки.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** является вариативной (профильной) дисциплиной в системе профессионального блока. Дисциплина «Физико-химические основы межклеточных взаимодействий» формирует представления о роли межклеточных взаимодействий в функционировании различных систем организма человека в норме и при развитии патологии.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Механизмы сигнализации с помощью растворимых молекул, рецепторов клеточной поверхности, коммуникационных контактов. Имунокомпетентные клетки: виды контактов между ними, типы связей при комплементарном взаимодействии клеток. Молекулы межклеточной адгезии. Иммунные процессы, обеспечиваемые адгезивными молекулами. Процессы миграции клеток иммунной системы в норме и при воспалении. Цитокины и их рецепторы. Принципиальная схема взаимодействия цитокинов с клетками иммунной системы. Пути внутриклеточной передачи сигналов. Цитокиновые сети. Регуляция взаимодействий в цитокиновой сети. Эффекты цитокинов на уровне организма. Межклеточные взаимодействия при развитии различных форм иммунного ответа. Роль компонентов биомембран в осуществлении межклеточных взаимодействий. Современные представления о сигнальной роли активных форм кислорода. Механизмы гибели клеток. Нарушения межклеточных взаимодействий. Взаимосвязи нервной, иммунной и эндокринной систем.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

**Общекультурные:** ОК-3

**Общепрофессиональные:** ПК-1

### **М.2.В.ОД.3 Фолдинг белков**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

**Цель:** создать у студента глубокие знания структуры и свойств белков, ответственных за фолдинг и транспорт белковых молекул; понимание механизма фолдинга.

**Задачи:** обеспечить наличие у студента понимания принципов, лежащих в основе самоорганизации белковых структур; знания о спектре возможностей методов, применяемых для исследования фолдинга; сведений о прионных заболеваниях, их причинах и профилактике; способности устанавливать причинно-следственные связи в функционировании различных белков и особенностях их структурной организации.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина)

Дисциплина относится к математическому и естественнонаучному циклу (М.2), вариативная часть (М.2.В.), обязательные дисциплины (М.2. В.ОД).

Студенты должны иметь базовые знания по молекулярной биологии, биохимии, биофизике, компьютерному исследованию и моделированию биопроцессов, а также о структуре и функционировании биомакромолекул и их комплексов.

Дисциплина предшествует курсам «Молекулярная и надмолекулярная организация белковых комплексов», «Физико-химические основы регуляторных процессов в биосистемах».

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Образование белков: трансляция, фолдинг, модификация. Отношение фолдинга к трансляции. Котрансляционный фолдинг белков. Факторы, определяющие пространственную структуру белка. Сортировка и модификация белков. Фолдинг белков. Модели сворачивания белков. Факторы фолдинга: шапероны и ферменты фолдинга. Шапероны, их классификация, функции, механизм функционирования. Уровни структурной организации белков. Динамика белков. Представление о подходах к предсказанию пространственных структур белков по их аминокислотным последовательностям. Предсказание и дизайн белковых структур. Белковая инженерия и конструирование белков. Антишапероны. Убиквитин-опосредованное расщепление белков. Протеасомы. Распад белков в лизосомах.

**Формы текущей аттестации:** дифференцированный зачет

**Форма промежуточной аттестации** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

**Общекультурные:** ОК-1, ОК-3

**Общепрофессиональные:** ПК-1, ПК-3

### **М.2.В.ОД.4 Фотофизика, фотохимия и фототоиммунология компонентов крови**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

**Цель:** создать у студента глубокие знания теоретических основ предмета, способность устанавливать причинно-следственные связи в функционировании различных компонентов системы крови под действием оптического излучения, понимание механизмов терапевтического действия облучения оптического диапазона на организм человека.

**Задачи:** обеспечить наличие у студента понимания сущности структурных и функциональных перестроек компонентов крови в условиях воздействия оптического излучения, умение выступать с докладами по данной тематике.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина)

Дисциплина относится к математическому и естественнонаучному циклу (М.2), вариативная часть (М.2.В.), обязательные дисциплины (М.2. В.ОД).



Студенты должны иметь базовые знания по таким дисциплинам, как «Молекулярная биология и биофизика», «Биохимия», «Иммунология», «Биофизика», «Фотобиология», «Структура и функции биомембран».

Дисциплина предшествует курсу «Физико-химические основы регуляторных процессов в биосистемах»

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Влияние УФ-света на компоненты клеток крови

Влияние УФ-облучения на структурно-функциональные свойства компонентов антиоксидантной системы крови

Методы УФ-облучения крови, применяемые в клинической практике. Терапевтические механизмы действия УФ-света на кровь.

Краткая история становления фотоиммунологии как научной медико-биологической дисциплины. Объекты и методы исследования. Задачи и перспективы развития современной фотоиммунологии.

Влияние УФ-света на гуморальные и клеточные факторы врожденного иммунитета

Влияние УФ-света на компоненты адаптивного иммунитета. Структурно-функциональное состояние Т- и В-лимфоцитов крови человека в условиях УФ-облучения.

**Формы текущей аттестации:** экзамен

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

**Общекультурные:** ОК-1, ОК-3;

**Профессиональные:** ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-9

#### **М 1.В.ОД. 4 Физико-химические основы межклеточных взаимодействий**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью изучения дисциплины является освоение студентами современных представлений о формах межклеточных взаимодействий, их физико-химических основах, нарушении межклеточных взаимодействий при некоторых патологических состояниях организма. Задачи: изучить способы межклеточной сигнализации; механизмы сигнализации с помощью растворимых молекул, рецепторов клеточной поверхности, коммуникационных контактов; внутриклеточные сигнальные пути, связанные с мембранными рецепторами; роль активных форм кислорода в межклеточных взаимодействиях; механизмы клеточной гибели; особенности взаимодействий опухолевых клеток с клетками организма-опухоленосителя; взаимосвязи нервной, иммунной и эндокринной систем организма.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина, требования к входным знаниям, умениям и компетенциям, дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей)

Дисциплина является дисциплиной вариативной (профильной) части профессионального цикла.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Способы межклеточной сигнализации

Пути передачи информации в клетку

Механизмы клеточной гибели

Взаимодействия клеток в организме

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-4; ПК-1

#### **М.2.В.ОД.6 Молекулярная и надмолекулярная организация белковых комплексов**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Изучение теоретических основ предмета, способность устанавливать причинно-следственные связи в функционировании как самостоятельных белковых комплексов, так и комплексов в составе клеточных

органойдов, понимание сущности функционирования таких комплексов, молекулярно-клеточных механизмов регуляции биохимических и биофизических процессов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина, требования к входным знаниям, умениям и компетенциям, дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей)

Профессиональный цикл. «Молекулярная и надмолекулярная организация белковых комплексов» как учебная дисциплина входит в программу подготовки магистров по направлению Биология. Учебный материал дисциплины построен таким образом, чтобы он отражал как фундаментальные основы, так и практическое приложение знаний в области биофизики. Программа курса связана с такими дисциплинами, как молекулярная биология, биофизика, фолдинг белков.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Образование белковых комплексов. Механизмы функционирования и регуляции белковых комплексов

Образование белковых комплексов в процессе биосинтеза и фолдинга белков

Роль образования белковых комплексов в процессе развития клеточного ответа на сигнал.

Механизмы функционирования белковых комплексов на примере дыхательной цепи митохондрий и молекулярных внутриклеточных моторов

Образование белковых комплексов в ходе функционирования иммунной системы.

Развитие апоптоза, роль белковых комплексов

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК1, ОК3, ПК1

### **М2.В.ДВ.1.1 Основы геномики**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

**цели:** и задачи учебной дисциплины: сформировать у магистров целостное представление по изучению и расшифровке геномов живых организмов, включая геном человека.

**задачи:** сформировать у магистров знания об: 1. анализе данных по геномике различных организмов – от вирусов до человека; 2. основных направлениях геномных исследованиях в начавшейся постгеномной эпохе.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** учебная дисциплина «Основы геномики» относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400 Биология (магистратура).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Становление геномики как самостоятельного раздела молекулярной генетики. Геномика вирусов и фагов. Геномика прокариот. Геномика эукариот. Геном человека.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-4; ОК-6; ПК-2; ПК-3; ПК-6; ПК-10; ПК-11; ПК-12; ПК-13.

### **М2.В. ВД.1.2. Биоинформатика**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

познакомить слушателей с основными моделями и методами биоинформатики, а также с основными стоящими перед ней проблемами.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** учебная дисциплина «Биоинформатика» относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла Федерального государственного образовательного стандарта

высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400 Биология (магистратура).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Введение. ДНК. Белки. Биологические базы данных и серверы. Актуальные проблемы, требующие решения

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-5; ОК-6; ПК-4; ПК-7; ПК-9; ПК-10; ПК-13.

**М2.В.ДВ.2.1 Геронтология**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

**цели:** освоение магистром современных теоретических концепций и практических подходов к изучению сущности патобиохимических и онтогенетических механизмов старения.

**задачи:** обеспечить наличие у магистра в результате курса: 1. понимания принципов, лежащих в основе современных методов определения биологического возраста; 2. представлений о возможностях лабораторной диагностики для оценки генетической предрасположенности к развитию главных болезней пожилого возраста, выявлению ведущих причин старения; 3. умения осознанно выбирать наиболее адекватные поставленным задачам методы оценки патобиохимических нарушений, сопутствующих процессу старения; 4. способности анализировать положительные и отрицательные стороны последних достижений в области технологий продления и улучшения качества жизни человека.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** учебная дисциплина «Геронтология» относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400 Биология (магистратура).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Введение в геронтологию. Биология старения.иСовременные теории старения. Изменения в эндокринной системе при старении. Система адаптации и старение. Стресс и старение. Система энергетического обеспечения и старение. Свободнорадикальные процессы и старение.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-3, ПК-10, ПК-11, ПК-13.

**М2.В.ДВ.3.1 Нейробиология насекомых**

**Цели и задачи изучения дисциплины:**

**Цели:** формирование представления о получении насекомыми информации из окружающей среды и проведении ее в соответствующие ассоциативные центры посредством органов чувств разной модальности; построение разных форм поведения в связи с развитием определенного типа сенсорной системы.

**Задачи:** 1. ознакомиться с организацией нервной системы насекомых, строение ЦНС; 2. выяснить пути и средства передачи информации, ее опосредование и формирование реакций на нее; 3. ознакомиться с типами рецепторов разной модальности, функционально связанных с разными формами поведения.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** учебная дисциплина «Нейробиология насекомых» относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла Федерального государственного образовательного стандарта

высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400 Биология (магистратура).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Нервные структуры, обеспечивающие функциональные проявления жизни насекомых. Система рецепторов разной модальности насекомых. Биология и генетика поведения насекомых.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-2, ПК 10, ПК11, ПК12, ПК13.

**М2.В.ДВ.3.2 Экспериментальная эмбриология млекопитающих**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

**Цели:** формирование представления об одном из актуальных направлений в настоящее время – экспериментальной эмбриологии млекопитающих, имеющего не только теоретическое, но и практическое значение

**Задачи:** 1. ознакомиться с историей формирования научного направления – экспериментальной эмбриологии, в частности – млекопитающих; 2. показать основные тренды современной экспериментальной эмбриологии в прикладных сферах науки, связанных с предметной областью, касающейся млекопитающих.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** учебная дисциплина «Экспериментальная эмбриология млекопитающих» относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400 Биология (магистратура).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Экспериментальная эмбриология млекопитающих как составляющая общей эмбриологии. Современные представления о клеточной дифференциации, уровни регуляции. Современное состояние экспериментальной эмбриологии млекопитающих

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-2, ПК 10, ПК11, ПК12, ПК13.

**М2.В.ДВ.4.1 Биоэнергетика клетки**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

**цели:** формирование у студентов представлений об общих закономерностях становления биоэнергетических систем в эволюционном аспекте и формирование целостного представления о живом мире.

**задачи:** 1. выяснение особенностей термодинамических процессов живых организмов; 2. изучение основных этапов химической и биологической эволюции; 3. установление взаимосвязи эволюции типов биоэнергетических систем и среды обитания; 4. познание обратной связи в эволюции части и целого.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** учебная дисциплина «Биоэнергетика клетки» относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400 Биология (магистратура).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Особенности биологического окисления органических веществ. Основные этапы окислительного метаболизма. Особенности ЭТЦ. Использование мембранного потенциала. Альтернативные механизмы окисления. Действие стрессовых факторов на окислительный метаболизм.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-6; ПК-1, ПК-10.

### **М2.В.ДВ.5.1 Исторические типы экологического сознания**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Формирование у магистрантов знаний о феномене экологического сознания, его основных исторических типах и регулятивной роли в истории взаимодействия общества и природы, а также в трансформации системы ценностной регуляции социобионических отношений.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** учебная дисциплина «Исторические типы экологического сознания» относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400 Биология (магистратура).

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

История человеческого общества как история отношения к Земле и природному миру. Экологическое сознание архаики. Человек и природа на разных этапах развития цивилизации. Экологическое сознание антропологического типа. Технологическая доминанта экосознания в XX столетии. Бионическая культура.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-2, ПК-1; ПК-9.

### **М2.В.ДВ.6.1 Методы исследования роли микроорганизмов в биогеоценозах**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

**цели:** формирование у магистров знаний о современных методах исследования роли микроорганизмов в биогеоценозах—от теоретических вопросов до практических способов и методик исследования роли микроорганизмов в природе;

**задачи:** обеспечить наличие у магистра знаний о роли микроорганизмов в естественных средах обитания; разнообразии прокариот и их распределении в природе, биотехнологических процессах, биоремедиации; освоить современные методы и подходы изучения микробных сообществ, культивируемых и некультивируемых микроорганизмов; получить умения и навыки измерения микробной активности в природе, роли микробов в глобальных циклах элементов и биотехнологических процессах.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** учебная дисциплина «Методы исследования роли микроорганизмов в биогеоценозах» относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400 Биология (магистратура).

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Экофизиология микроорганизмов. Микробное сообщество. Участие микроорганизмов и биогеохимических процессах. Экстремофильные микроорганизмы и механизмы биохимических адаптаций. Роль микроорганизмов в почвенных и водных экосистемах. Особенности экологической стратегии и биотических связей у микроорганизмов. Микробно-растительные взаимодействия. Особенности паразитизма микроорганизмов. Выделение микроорганизмов из экониш и проблемы, связанные с некультивируемыми формами. Изучение активности микроорганизмов в природе. Генетически модифицированные микроорганизмы и их интродукция в природные ценозы. Люминисцентно-микроскопические методы исследований микроорганизмов. Участие микроорганизмов в биоразрушениях. Методы биологической обработки органических отходов. Методы биоремедиации загрязненных почв и грунтов. Методы биотехнологии металлов. Методы санитарной микробиологии. Определение

микроорганизмов -членов любого природного сообщества молекулярно-биологическими методами. Разнообразие прокариот и их распределение в природе. Участие микроорганизмов в биогеохимических процессах.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10.

### **ФТД.3 Физико-химические основы синергетики**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

**Цель:** сформировать представление об общих закономерностях явлений и процессов в сложных неравновесных системах (физических, химических и биологических) на основе присущих им принципов самоорганизации и саморегуляции.

**Задачи:**

выявление физико-химических основ единства процессов самоорганизации и саморегуляции в многообразии биологических явлений путем раскрытия общих механизмов взаимодействий и выраженное:

- в понимании механизмов самоорганизации и саморегуляции;
- в изучении теоретических основ предмета;
- в освоении студентами системных методов анализа;
- способности решать определенные исследовательские задачи, устанавливать причинно-следственные связи в функционировании биообъектов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина)

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам (ФТД.3).

Студенты должны иметь базовые знания по математике, физике, химии и биологии.

Программа курса связана с такими дисциплинами, как математика, физика, биофизика, биохимия, физиология, экология.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Самоорганизация живых систем: принципы и уровни организации. Управление и самоорганизация в клеточных системах. Самоорганизация в многоклеточных системах.

Структура и саморегуляция биологических макросистем

**Формы текущей аттестации:** Зачет

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ПК-1, ПК-3

#### 4.4. Программы учебной и производственной практик.

При реализации данной ООП предусматриваются следующие виды практик: научно-исследовательская работа (27 ЗЕТ: семестр 1, семестр 2, семестр 4), научно-исследовательская практика (12 ЗЕТ: семестр 2), научно-педагогическая практика (9 ЗЕТ: семестр 3). Все виды практик проводятся на базе научно-исследовательских лабораторий кафедры биофизики и биотехнологии ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет».

##### 4.4.1. Программа научно-исследовательской работы

Научно-исследовательская работа проводится в соответствии с утвержденным рабочим учебным планом в научно-исследовательских лабораториях кафедры биофизики и биотехнологии, Воронежского госуниверситета, научно-исследовательских институтов (учреждений) и ГОУ ВПО. Руководство практикой осуществляется преподавателем кафедры (руководителем практики) совместно с научными руководителями баз практик. Базами практики могут быть научно-исследовательские лаборатории ведущих научно-исследовательских институтов, научно-производственных учреждений и кафедр ГОУ ВПО, оснащенные необходимым оборудованием и материалами

#### Аннотация программы МЗ.Н.1 Научно-исследовательская работа для магистров 1 курса, проходящих обучение по направлению 020400 Биология программа Биофизика

##### 1. Цели учебной/производственной практики

Целями учебной/производственной практики *Научно-исследовательская практика магистров* являются формирование и развитие профессиональных знаний в сфере избранной специальности, закрепление полученных теоретических знаний по дисциплинам направления и специальным дисциплинам магистерских программ, овладение необходимыми профессиональными компетенциями по избранному направлению специализированной подготовки, а также сбор необходимого материала для выполнения выпускной квалификационной работы

##### 2. Задачи учебной/производственной практики

Задачами учебной/производственной практики *Научно-исследовательская практика магистров* являются приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, сбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы - магистерской диссертации.

Во время научно-исследовательской практики студент должен **изучить**:

- 1) литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;
- 2) методы исследования и проведения экспериментальных работ;
- 3) правила эксплуатации исследовательского оборудования;
- 4) методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- 5) информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- 6) требования к оформлению научно-технической документации;

**выполнить**:

- 1) анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований;
- 2) экспериментальное исследование в рамках поставленных задач;
- 3) статистический анализ полученных результатов;
- 4) сравнение результатов исследования с отечественными и зарубежными аналогами;

5) анализ научной и практической значимости проводимых исследований.

За время научно-исследовательской практики студент должен в окончательном виде сформулировать тему магистерской диссертации и обосновать целесообразность ее разработки.

### **3. Время проведения учебной/ производственной практики**

Научно-исследовательская работа проходит на 1 курсе в 1 семестре (4 недели), во 2 семестре (4 недели), на 2 курсе в 4 семестре (10 недель).

### **4. Формы проведения практики**

Лабораторная, производственная. 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 подразделений, в которых она проводится. Содержание НИР определяется руководителями программ подготовки магистров на основе ФГОС ВПО и отражается в индивидуальном плане на научно-исследовательскую работу.

### **5. Содержание учебной/производственной практики**

Общая трудоемкость учебной/производственной практики составляет 27 зачетных единиц 972 часа.

Разделы (этапы) практики.

№ п/п	Разделы (этапы) практики
1.	Общее знакомство с местом практики (научно-исследовательскими лабораториями)
2	Составление и утверждение графика прохождения практики
3	Прохождение инструктажа и сдача минимума по технике безопасности
4	Работа с научной литературой
5	Освоение методов исследования
6	Проведение самостоятельных экспериментальных исследований по индивидуальному плану
7	Статистическая обработка данных, полученных в результате экспериментальных исследований
8	Составление и оформление отчетов

### **Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике**

На практике используются такие научно-исследовательские технологии, как работа на сложном современном научном оборудовании (спектрофотометры, оборудование для электрофореза, спектрофлуориметр, флуоресцентный микроскоп и др.), компьютерное моделирование, применение методов биоинформатики, статистическая обработка результатов исследования с помощью специализированных пакетов прикладных программ.

### **6. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)**

Защита отчета с оценкой

### **7. Коды формируемых (сформированных) компетенций**

(ОК-2), (ОК-3).

(ПК-1), (ПК-2), (ПК-3), (ПК-9).



#### 4.4.2. Программа научно-исследовательской практики

##### Аннотация программы М3.П.1 Научно-исследовательская практика

###### Цели практики

Целью производственной/научно-исследовательской практики является формирование и развитие профессиональных знаний в сфере избранной специальности, закрепление полученных теоретических знаний по дисциплинам направления и специальным дисциплинам магистерских программ, овладение необходимыми профессиональными компетенциями по избранному направлению специализированной подготовки, а также сбор необходимого материала для выполнения выпускной квалификационной работы.

###### Задачи практики

Основной задачей практики является приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, а также подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы - магистерской диссертации.

Во время научно-исследовательской практики студент должен *изучить*:

- 1) литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;
- 2) методы исследования и проведения экспериментальных работ;
- 3) правила эксплуатации исследовательского оборудования;
- 4) методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- 5) информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- 6) требования к оформлению научно-технической документации;

###### *выполнить*:

- 1) анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований;
- 2) экспериментальное исследование в рамках поставленных задач;
- 3) статистический анализ полученных результатов;
- 4) сравнение результатов исследования с отечественными и зарубежными аналогами;
- 5) анализ научной и практической значимости проводимых исследований.

За время научно-исследовательской практики студент должен в окончательном виде сформулировать тему магистерской диссертации и обосновать целесообразность ее разработки.

###### Место научно-исследовательской практики в структуре магистерской программы

Научно-исследовательская практика относится к циклу практики и научно-исследовательской работы.

Научно-исследовательская практика базируется на знаниях и умениях, полученных студентами после освоения дисциплин математического и естественнонаучного, профессионального циклов бакалавриата, общенаучного и профессионального циклов магистратуры; на знаниях студентами (магистрами) биофизики, молекулярной биологии, биохимии. Научно-исследовательская практика является неотъемлемой частью учебного процесса и направлена на углубление знаний по дисциплинам профиля «Биофизика», на освоение традиционных, классических и современных методов исследований, необходимых для наработки экспериментального материала для выполнения выпускной квалификационной работы. Практика обеспечивает преемственность и последовательность в изучении теоретического и практического материала и предусматривает комплексный подход к освоению программы магистратуры.

Прохождение данного вида практики позволяет собрать необходимый материал для выполнения выпускной квалификационной работы и подготовить магистра к продолжению научной деятельности в качестве аспиранта.

### Место и время проведения научно-исследовательской практики

Основными базами (местами) прохождения практики по профилю «Биофизика» являются лаборатории кафедры биофизики и биотехнологии биолого-почвенного факультета Воронежского госуниверситета, или (по предварительному согласованию) научно-исследовательские институты биоцентра РАН в г. Пущино-на -Оке Московской обл. (Учреждение Российской академии наук Институт биофизики клетки РАН (ИБК РАН); Учреждение Российской академии наук Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН (ИТЭБ РАН); Учреждение Российской академии наук Институт белка РАН (ИБ РАН); Учреждение Российской академии наук Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина РАН (ИБФМ РАН) и т.д.)

Практика проводится на 1 курсе во 2 семестре. Время проведения практики составляет 8 недель.

### Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения научно-исследовательской практики

В результате прохождения научно-исследовательской практики обучающийся должен приобрести следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

Общекультурные компетенции:

1. Способен к инновационной деятельности (ОК-2).
2. Способен к адаптации и повышению своего научного и культурного уровня (ОК-3).

Профессиональные компетенции:

1. Понимает современные проблемы биологии и использует фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач (ПК-1).
2. Знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению (ПК-2).
3. Самостоятельно анализирует имеющуюся информацию, выявляет фундаментальные проблемы, ставит задачу и выполняет полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств (ПК-3).
4. Профессионально оформляет, представляет и докладывает результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам (ПК-9).

### Содержание практики

Научно-исследовательская (производственная) практика осуществляется в форме проведения исследовательского проекта, выполняемого студентом в рамках утвержденной темы научного исследования по направлению обучения и темы магистерской диссертации.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
		лекция	семинар	ЛР	СР	
1.	Общее знакомство с местом практики (научно-исследовательскими лабораториями)					Беседа с руководителем практики
2	Составление и утверждение графика прохождения практики					Беседа с научным руководителем

3	Прохождение инструктажа и сдача минимума по технике безопасности					Зачет по технике безопасности
4	Работа с научной литературой					Заполнение дневника практики (лабораторного журнала и т.д.)
5	Освоение методов исследования					Сдача допуска к работе на приборах
6	Проведение самостоятельных экспериментальных исследований по индивидуальному плану					Заполнение дневника практики (лабораторного журнала и т.д.)
7	Статистическая обработка данных, полученных в результате экспериментальных исследований					Заполнение дневника практики (лабораторного журнала и т.д.)
8	Составление и оформление отчетов					Отчет на заседании кафедры

### **Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике**

На практике используются такие научно-исследовательские технологии, как работа на сложном современном научном оборудовании (спектрофотометры, оборудование для электрофореза, спектрофлуориметр, флуоресцентный микроскоп и др.), компьютерное моделирование, применение методов биоинформатики, статистическая обработка результатов исследования с помощью специализированных пакетов прикладных программ.

### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (магистров) на научно-исследовательской практике**

Работа магистрантов в период практики организуется в соответствии с логикой работы над магистерской диссертацией: выбор темы, определение проблемы, объекта и предмета исследования; формулирование цели и задач исследования; теоретический анализ литературы и исследований по проблеме, подбор необходимых источников по теме; составление библиографии; формулирование рабочей гипотезы; выбор базы проведения исследования; определение комплекса методов исследования; проведение констатирующего эксперимента; анализ экспериментальных данных; оформление результатов исследования. Магистранты работают с первоисточниками, монографиями, авторефератами и диссертационными исследованиями, консультируются с научным руководителем и преподавателями. Углубление знаний по курсу осуществляется за счет организации самостоятельной работы студентов (магистров) по разделам, установленным программой дисциплины.

1. Техника безопасности и правила приборных исследований.
2. Актуальность исследования, его практическая и теоретическая значимость.
3. Методы выделения и очистки клеток и различных субклеточных структур.
4. Спектрофотометрический метод.
5. Методы выделения и очистки биологических макромолекул.
6. Методы разделения биомacroмолекул с помощью электрофореза.

7. Методы количественного определения белков.
8. Методы определения активности ферментов.
9. Методы статистической обработки полученных данных.

### **Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)**

Во время практики студенты (магистры) обязаны вести дневник и рабочий журнал, где ежедневно записываются содержание и результаты работы. По окончании практики студенты (магистры) представляют на кафедру отчет. Отчет студента (магистранта) о результатах прохождения практики должен содержать следующие разделы:

1. Актуальность исследования, его практическая и теоретическая значимость.
2. Постановка цели и задач.
3. Описание объектов и методов исследования.
4. Анализ результатов экспериментов с соответствующим иллюстративным материалом и обсуждение этих результатов.
5. Заключение, выводы.
6. Список использованной литературы.

Отчет обязательно подписывается руководителем практики с указанием оценки.

Результаты прохождения практики докладываются студентом (магистром) на заседании кафедры в виде устного сообщения с демонстрацией презентации. По результатам доклада студентов (магистров) и с учетом характеристики руководителя, студенту (магистру) выставляется соответствующая оценка.

Время проведения аттестации назначается заведующим кафедрой.

### **4.4.3. Программа научно-педагогической практики**

#### **Аннотация программы М3.П.2 Научно-педагогическая практика**

##### **1. Цель научно-педагогической практики.**

Основной целью научно-педагогической практики является освоение основ педагогической учебно-методической работы в высшей школе, подготовка будущего магистранта к самостоятельной научно-педагогической деятельности в профессиональной области, приобщение к реализации образовательного процесса в высших учебных заведениях.

##### **2. Задачи научно-педагогической практики.**

Основными задачами научно-педагогической практики являются:

- 1) подготовка будущих преподавателей к реализации образовательных программ и учебных планов на уровне, отвечающем ФГОС;
- 2) формирование у магистрантов умений разрабатывать и применять современные информационно-образовательные технологии, выбирать оптимальные стратегии преподавания в зависимости от целей обучения, уровня подготовки обучающихся;
- 3) формирование у магистрантов проектировочных умений в условиях современного образовательного процесса;
- 4) установление и укрепление связи теоретических знаний, полученных магистрантами-практикантами при изучении психолого-педагогических и методических дисциплин, с профессионально-педагогической деятельностью;
- 5) подготовка будущих преподавателей к воспитательной деятельности с обучающимися: создание условий для утверждения отношений сотрудничества студентов и преподавателей, развития студенческого самоуправления, общественных студенческих организаций и объединений;
- 6) выявление преимущественности и взаимосвязей научно-исследовательского и учебно-воспитательного процессов в средней и высшей школах, возможностей использования преподавателем собственных научных исследований в качестве средства совершенствования образовательного процесса, повышения его качества;

7) развитие профессионального мышления, совершенствование системы ценностей, смысловой и мотивационной сфер личности будущего преподавателя, а также его активности, направленной на гуманизацию общества;

8) выработка у магистрантов творческого подхода к профессиональной деятельности, приобретение ими опыта рефлексивного отношения к своему труду, актуализация потребности в самообразовании и личностном развитии формировании личностно-профессиональных компетенций.

**3. Время проведения научно-исследовательской практики** ФГБОУ ВГУ, биолого-почвенный факультет, кафедра биофизики и биотехнологии; 1 сентября – 12 октября (1 семестр 2-го курса).

**4. Формы проведения практики** производственная.

**5. Содержание научно-исследовательской практики**

Общая трудоемкость научно-педагогической практики составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля	
1.	Подготовительный этап, включающий установочную конференцию для магистрантов	Инструктаж по прохождению научно-педагогической практики, получение рекомендаций по научно-педагогической практике, знакомство с вузовскими преподавателями; 6 ч.	Устный опрос	
2.	Посещение нескольких аудиторных занятий преподавателя-предметника	Знакомство с методикой преподавания конкретного педагога; 30 ч.	Осуществление психолого-педагогического анализа учебной группы; 30 ч.	Устный опрос
3.	Проведение учебных занятий (лекция, семинар, лабораторное или практическое занятие) на младших	Подготовка планов-конспектов (текста) лекций, семинаров, практических, лабораторных занятий и их представление	Проведение 3-8 учебных занятий (лекция, семинар, лабораторное или практическое занятие) на младших	Устный опрос

	курсах вуза	преподавателю вуза за неделю до проведения занятия; 80 ч.	курсах вуза; 6-16 ч.	
4.	Научно-исследовательская работа по изучению личности студента и академической группы	Научно-исследовательская работа по изучению личности студента и академической группы; 60 ч.	Участие в обсуждении самостоятельно проведенных учебных занятий; 6 ч.	Устный опрос
5.	Посещение занятий, проводимых другими студентами-практикантами	Регулярно посещение занятий, проводимых другими студентами-практикантами; 6-16 ч.	Участие в обсуждении посещенных учебных занятий; 6 ч.	Устный опрос
6.	Заключительная конференция по практике	Анализ полученной информации с привлечением данных литературы; 40 ч.		Устный опрос
7.	Подготовка отчета по практике	Подготовка отчета по практике; 40 ч.	Защита отчета по практике; 4 ч.	Защита отчета по практике

**Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на научно-педагогической практике**

подготовка проб для анализа, проведение качественных и количественных реакций, центрифугирование, спектрофотометрирование и др. технологии, обработка данных (в т.ч. статистическая), анализ результатов.

**6. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)** Составление и защита отчета по практике, октябрь (1 семестр 2-го курса).

**7. Коды формируемых (сформированных) компетенций** ОК-1; ПК-1; ПК-9; ПК-11; ПК-15

**5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП магистратуры по направлению подготовки 020400 Биология программа Биофизика**

**Наличие учебной и учебно-методической литературы**

В научной библиотеке университета по всем предметам, предусмотренным настоящей ООП, имеется учебная, учебно-методическая и научная литература.

Обеспеченность учебной литературой по направлению подготовки составляет не менее 0,25 экземпляра на каждого студента. Библиотечные фонды университета обеспечиваются научными периодическими изданиями: Nature, Science, Биология, Биофизика, Биохимия, Бюллетень экспериментальной биологии и медицины, Вестник

МГУ. серия 16. Биология, Вестник новых медицинских технологий, Вестник РАМН, Вопросы наркологии, Генетика, Гигиена и санитария, Доклады РАН, Доклады РАСХН, Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии, Журнал общей биологии, Журнал эволюционной биохимии и физиологии, Зоологический журнал, Известия РАН. Серия биологическая, Иммунология, Клиническая лабораторная диагностика, Медицинская техника, Молекулярная биология, Молекулярная медицина, Морфологические ведомости, Морфология, Нейрохимия, Проблемы эндокринологии, Российский иммунологический журнал, Российский медико-биологический вестник им. акад. И.П. Павлова, Российский медицинский журнал, Российский физиологический журнал им. И.М.Сеченова, Сенсорные системы, Успехи современной биологии, Успехи физиологических наук, Физиология растений, Физиология человека, Экология, Экология человека.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания учебной, учебно-методической и иной литературой по основным изучаемым дисциплинам и сформированной на основании прямых договоров с правообладателями. Университет обеспечивает доступ студентам к ресурсам Интернет в читальных залах Научной библиотеки и компьютерном классе факультета, а также в кафедральных учебных лабораториях к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам: LibNet, MedLine, PubMed, Google, Yandex, Rambler и др.

Всем обучающимся обеспечен доступ к электронно-библиотечной системе и электронному каталогу

Библиотечно-информационное обеспечение (Приложение 2);

Материально-техническое обеспечение (Приложение 3).

Занятия по дисциплинам направления проводятся в специализированных учебных лабораториях кафедры биофизики и биотехнологии. Все специализированные учебные аудитории оснащены необходимым современным оборудованием, расходными материалами, химической посудой и реактивами, наглядными пособиями, а также имеются мультимедийные материалы.

### Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

М1.В.ОД.5 Биофизика мембран	59 61	Лаборатория теоретической биофизики Учебная лаборатория	pH-метр портативный HI83141, микроскопы Микмед, спектрофотометр UV2401, центрифуга Eppendorf, термостат, биохемилюминометр БХЛ-07, блок оптико-механический спектрофотометра СФ-2000, Спектрофотометр ПЭ-54-00 УФ
М1.В.ДВ.2.1 Биологические и физико-химические основы экологического мониторинга	67	Дисплейный класс	Компьютеры Celeron, Pentium, Ноутбук Asus X55A/X55A, проектор Sanyo
М2.Б.3 История и методология биологии	61	Учебная лаборатория	
ФТД.3 Физико-химические основы синергетики	59	Лаборатория теоретической биофизики	Ноутбук Asus X55A/X55A, проектор Sanyo
М2.В.ОД.1 Молекулярная	59	Лаборатория	Ноутбук Asus X55A/X55A,

биология и биофизика		теоретической биофизики	проектор Sanyo
М2.В.ОД.2 Физико-химические основы межклеточных взаимодействий	59	Лаборатория теоретической биофизики	Ноутбук Asus X55A/X55A, проектор Sanyo
М2.В.ОД.3 Фолдинг белков	59	Лаборатория теоретической биофизики	Ноутбук Asus X55A/X55A, проектор Sanyo
М2.В.ОД.4 Фотофизика, фотохимия и фотоиммунология компонентов крови	59	Лаборатория теоретической биофизики	Ноутбук Asus X55A/X55A, проектор Sanyo
	61	Учебная лаборатория	
М2.В.ОД.5 Физико-химические основы регуляторных процессов в биосистемах	59	Лаборатория теоретической биофизики	Ноутбук Asus X55A/X55A, проектор Sanyo
	61	Учебная лаборатория	
М2.В.ОД.6 Молекулярная и надмолекулярная организация белковых комплексов	61	Учебная лаборатория	рН-метр портативный HI83141, микроскопы Микмед, спектрофотометр UV2401, центрифуга Eppendorf, термостат, биохемилюминиметр БХЛ-07, блок оптико-механический спектрофотометра СФ-2000, Спектрофотометр ПЭ-54-00 УФ

### **Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Реализация основной образовательной программы бакалавра по направлению подготовки 020400 Биология профиль Биофизика обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и соответствующую квалификацию (степень), систематически занимающимися научно-исследовательской и научно-методической деятельностью, а также своевременно проходящими курсы повышения квалификации.

Привлечено 7 преподавателей. Имеют ученую степень, звание 6, из них докторов наук, профессоров 3; доцентов 2. 86 % преподавателей имеют ученую степень, звание, что соответствует требованиям стандарта. Все преподаватели на регулярной основе занимаются научно-методической деятельностью

### **6. Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников.**

В Университете созданы условия для активной жизнедеятельности обучающихся, для гражданского самоопределения и самореализации, для максимального удовлетворения потребностей студентов в интеллектуальном, духовном, культурном и нравственном развитии.

В Университете сформирована система социальной и воспитательной работы. Функционируют следующие структурные подразделения:

- Управление по социальной и воспитательной работе (УВСР);
- Штаб студенческих трудовых отрядов;
- Центр молодежных инициатив;
- Психолого-консультационная служба (в составе УВСР);



- Спортивный клуб (в составе УВСП);
- Концертный зал ВГУ (в составе УВСП);
- Фотографический центр (в составе УВСП);
- Оздоровительно-спортивный комплекс (в составе УВСП);

Системная работа ведется в активном взаимодействии с

- Профсоюзной организацией студентов;
- Объединенным советом обучающихся;
- Студенческим советом студгородка;
- музеями ВГУ;
- двумя дискуссионными клубами;
- туристским клубом «Белая гора»;
- клубом интеллектуальных игр;
- четырьмя волонтерскими организациями;
- Управлением по молодежной политике Администрации Воронежской области;
- Молодежным правительством Воронежской области;
- Молодежным парламентом Воронежской области.

В составе Молодежного правительства и Молодежного парламента 60% - это студенты Университета.

В Университете 8 студенческих общежитий.

Работают 30 спортивных секций по 34 видам спорта.

Студентам предоставлена возможность летнего отдыха в спортивно-оздоровительном комплексе «Веневитиново», г. Анапе, на острове Корфу (Греция).

Организуются экскурсионные поездки по городам России, бесплатное посещение театров, музеев, выставок, ледовых катков, спортивных матчей, бассейнов.

Работает Отдел содействия трудоустройству выпускников.

В Университете реализуются социальные программы для студентов, в том числе выделение материальной помощи малообеспеченным и нуждающимся, социальная поддержка отдельных категорий обучающихся.

## **7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП бакалавриата/специалитета/магистратуры по направлению подготовки 020400 Биология.**

В соответствии с ФГОС ВО магистратуры по направлению подготовки 020400 Биология оценка качества освоения обучающимися основных образовательных программ включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую государственную аттестацию обучающихся.

### **7.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ООП магистратуры осуществляется в соответствии Положением о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования П ВГУ 2.1.07 – 2013.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям ООП создаются и утверждаются фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Эти фонды могут включать: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов; тесты и

компьютерные тестирующие программы; примерную тематику курсовых работ / проектов, рефератов и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся.

## **7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников ООП бакалавриата//специалитета магистратуры.**

Порядок проведения итоговой государственной аттестации определен в "Положении об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации", утвержденном Приказом Министерства образования РФ от 25 марта 2003 г. № 1155, вступившем в действие с 1 сентября 2003 г.

Данное положение определяет, что:

"в соответствии с Законом Российской Федерации "Об образовании" ... освоение образовательных программ высшего профессионального образования завершается обязательной итоговой аттестацией выпускников.

Целью итоговой государственной аттестации является установление уровня подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования".

"Положение об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации" определяет, что "к видам итоговых аттестационных испытаний итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений относятся:

- защита выпускной квалификационной работы;
- государственный экзамен.

Итоговые аттестационные испытания, входящие в перечень обязательных итоговых аттестационных испытаний, не могут быть заменены оценкой качества освоения образовательных программ путем осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студента.

Выпускная квалификационная работа (ВКР) магистра (магистерская диссертация) представляет собой комплексную квалификационную, учебно-исследовательскую или учебно-проектную работу, в которой решается конкретная задача в избранной им области медико-биологических наук и преследующая цель приобретение им навыков экспериментальной работы. Выпускная квалификационная работа подводит итоги теоретической и практической подготовки обучающегося и характеризует его подготовленность к предстоящей профессиональной деятельности.

ВКР – это самостоятельная работа студента, выполняемая под руководством опытного преподавателя, в которой демонстрируется:

- умение собирать и анализировать первичную экспериментальную, статистическую и иную информацию;
- понимание основных биофизических процессов и закономерностей;
- умение применять современные методы исследований;
- способность определять актуальность целей и задач и практическую значимость исследований;

проведение анализа результатов и методического опыта исследования применительно к общей фундаментальной проблеме в избранной области.

ВКР может представлять собой реферативную работу и/или экспериментальное исследование, разработку и совершенствование методик, разработку технологических проектов и др.

Тема ВКР определяется кафедрой в соответствии с разрабатываемой тематикой. Работа должна содержать иллюстрированный материал, список литературных источников, включая зарубежные, и работы последних лет. Кроме того, тематика выпускных квалификационных работ должна быть направлена на решение профессиональных задач

При выполнении выпускной квалификационной работы обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения, знать содержание профессиональной литературы в выбранной области исследования, в том числе зарубежную информацию по теме работы, а также российские нормативные документы в области природопользования, оценивать степень достоверности фактов, гипотез, выводов.

При оценке защиты учитывается умение четко и логично излагать свои представления, вести аргументированную дискуссию, представлять место полученных результатов в общем ходе исследования избранной научной проблемы.

Защита магистерской диссертации проводится на заседании Государственной аттестационной комиссии.

Программа государственного экзамена разработана университетом самостоятельно с учетом рекомендаций предлагаемых соответствующим УМО, а также требований работодателей. Тематика экзаменационных вопросов и заданий является комплексной и соответствует избранным разделам различных учебных циклов, формирующих отдельные компетенции, с целью объективной оценки общепрофессиональных компетенций выпускника

#### **8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся.**

Наряду с общепринятыми формами обучения в рамках реализации ООП, предусматривается:

- использование интерактивных форм занятий в объеме не менее 20%;
- применение образовательных баз знаний и информационных ресурсов сети Internet для расширения возможностей изучения дисциплин учебного плана и ознакомления с последними достижениями в различных отраслях науки и техники;
- применение программ компьютерной графики по циклам общих математических и естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин при проведении лабораторных занятий, производственных практик и выполнении выпускных квалификационных работ.

Для самостоятельной работы студентов предусматривается разработка по дисциплинам ООП учебно-методических комплексов, в том числе и ЭУМК на базе [www.moodle.vsu.ru](http://www.moodle.vsu.ru).

В дисциплинах профессионального цикла по профилю Биофизика предусмотрено использование современного молекулярно-биологического и биохимического оборудования, мультимедийных проекторов, специализированного программного обеспечения







