

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

название факультета

**КАФЕДРА ФИЗИОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ**

название кафедры

**УТВЕРЖДАЮ:**

проректор по научно-методической  
и учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И. Скафа



» \_\_\_\_\_ апреля 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ТОКСИКОЛОГИЯ**

название учебной дисциплины

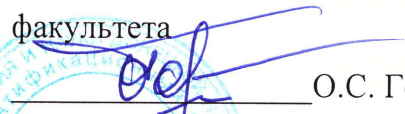
Направление подготовки:	05.03.06 «Экология и природопользование»
Профиль подготовки:	общий
Образовательная программа:	бакалавриат
Квалификация:	академический бакалавр
Форма обучения:	<u>очная</u> , очно-заочная, заочная

Донецк 2020

**УТВЕРЖДАЮ:**

Декан факультета биологического

факультета

 О.С. Горецкий

подпись

«17»

МП

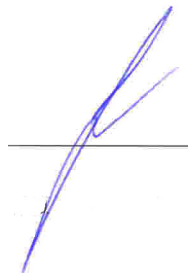


2020 г.

Программа учебной дисциплины **«Токсикология»** составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) Донецкой Народной Республики (ДНР) по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», утвержденному приказом Министерства образования и науки ДНР от 20 апреля 2016 г. №455; Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.; учебного плана и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

Должность



доцент, к.б.н. Г.А. Фролова

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры физиологии человека и животных

Протокол № 14 от "14" апреля 2020 г.

Зав. кафедрой

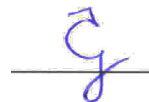


доцент, к.мед.н. Труш В.В.

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией биологического факультета

Протокол № 6 от "17" апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической комиссии факультета



Прокопенко Е.В.

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Курс «**Токсикология**» является вариативной частью общенаучного (профессионального) блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование.

Основывается на базе дисциплин: «Химия», «Почвоведение», «Учение об атмосфере», «Экологический мониторинг».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Техногенные экосистемы и экологический риск», «Экология человека», «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)».

## 2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика учебной дисциплины	
Направление подготовки	05.03.06 Экология и природопользование
Профиль	общий
Образовательная программа	бакалавриат
Квалификация	академический бакалавр
Количество содержательных модулей	4 содержательных модуля, 11 тем
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	дисциплина вариативной части профессионального цикла образовательной программы ВПО по направлению 05.03.06 Экология и природопользование
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	модульный контроль, экзамен
Показатели	очная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	2
Количество часов	48
Год подготовки	3
Семестр	6
Количество часов	
- лекционных	32
- практических, семинарских	
- лабораторных	16
- самостоятельной работы	24
в т.ч. индивидуальное задание	
Недельное количество часов, т.ч.	4,5
аудиторных	3

## 3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели и задачи

**Цель** – формирование у студентов представлений о накоплении различных экотоксикантов в экологических системах, о воздействии токсических веществ на организмы, о также об экотоксикологическом мониторинге.

**Задачи** – формирование у студентов взглядов на проблемы сохранения функций и многообразия всех представителей биоты, находящихся под прессингом индустриальной интоксикации а так же ознакомление с поведением химических веществ в объектах окружающей среды и в трофических цепях, с влиянием на экологическую токсичность свойств организмов и не химических стрессоров, с механизмами токсичности, позволяющими оценить токсическое поражение на уровне организмов, популяций и экосистем.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Процесс изучения дисциплины «Токсикология» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование:

**а) общекультурных (ОК):** готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-7);

**б) общепрофессиональных (ОПК):** владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ экологии и природопользования; знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, а также методами химического анализа, отбора и анализа геологических и биологических проб, навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации (ОПК-2); владением профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в общей геологии, теоретической и практической географии, общем почвоведении и использованием их в области экологии и природопользования (ОПК-3); владением базовыми общепрофессиональными (общеекологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды (ОПК-4); способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности (ОПК-7).

**в) профессиональных (ПК):**

**научно-исследовательская деятельность:** владением знаниями в области общего ресурсоведения и регионального природопользования (ПК-3);

**проектно-производственная деятельность:** владением знаниями об оценке воздействия на окружающую среду, правовых основах природопользования и охраны окружающей среды; способностью излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования (ПК-6);

**контрольно-ревизионная деятельность:** владением знаниями об основах экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основах техногенных систем и экологического риска (ПК-8);

**производственно-технологическая деятельность:** владением знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения уровня загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью проводить экологический мониторинг и мероприятия по защите окружающей среды от антропогенного воздействия; осуществлять производственный экологический контроль (ПК-11); владением методами отбора проб и проведения химико-аналитических исследований качества компонентов природной среды, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения

окружающей среды, методами оценки воздействия антропогенной деятельности на окружающую среду и выявления источников, видов и масштабов техногенного воздействия (ПК-12); способностью прогнозировать техногенные катастрофы и их последствия, планировать мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф, принимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий (ПК-14); способностью реализовывать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов; организовывать производство работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов (ПК-15).

**В результате изучения учебной дисциплины студент должен**

*ориентироваться* в круге основных проблем, касающихся механизмов воздействия различных загрязнителей на экосистемы;

*знать* основные типы загрязнителей, механизмы их действия и методы оценки их влияния на живые системы;

*уметь* проводить количественную оценку токсичности, рассчитывать предельные нагрузки и моделировать эффекты токсического воздействия на популяцию и сообщество;

*владеть* методиками оценки токсичности, расчета предельных нагрузок и моделирования эффектов токсического воздействия на популяцию и сообщество.

#### **4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<b><i>Содержательный модуль 1. Основные понятия токсикологии</i></b>	
<b>Тема 1. Введение в токсикологию</b>	Глобальные экологические проблемы как результат нарушения сложившейся организованности биосферы. Экологическая токсикология: предмет, задачи и методы. Основные понятия экологической токсикологии.
<b>Тема 2. Основные понятия токсикологии как науки</b>	Биосфера: принципы организации, пространственная и временная структуры. Глобальные экологические проблемы как результат нарушения сложившейся организованности биосферы. Экологическая токсикология. Предмет, объекты и методы. Связь экологической токсикологии с другими науками: токсикологией, популяционной экологией, экологической химией, мониторингом окружающей среды, экологической экспертизой, охраной окружающей среды. Основные понятия экологической токсикологии: загрязнение окружающей среды, поллютант, ксенобиотик. Ксенобиотический профиль среды. Классификация токсических факторов.
<b>Тема 3. Экотоксикокинетика.</b>	Формирование ксенобиотического профиля. Источники поступления поллютантов в среду. Трансформация ксенобиотиков в природе (автоокисление; цепные реакции под влиянием активных радикалов; значение синглетного кислорода и озона; реакции озонолиза; восстановительные и фотохимические процессы). Персистирование. Процессы элиминации, не связанные с разрушением.
<b><i>Содержательный модуль 2. Токсическое действие загрязняющих веществ на организм.</i></b>	
<b>Тема 4. Экотоксикодинамика</b>	Общие понятия. Первичный и вторичный токсические эффекты. Типы токсического воздействия загрязняющих веществ на живой организм. Острая и хроническая экотоксичность. Воздействие токсических

	веществ на организм. Пути поступления токсикантов в организм. Биоконцентрирование, биоаккумуляция. Транспорт, распределение, превращение и выделение токсикантов из организма.
<b>Тема 5. Механизмы действия токсических веществ</b>	Системы детоксикации чужеродных соединений в организме человека. Множественные формы цитохрома P450. Индукция систем обезвреживания ксенобиотиков. Воздействие токсикантов на рост, половое созревание, иммунный статус организма и другие системы организма.
<b>Тема 6. Характеристика основных экотоксикантов</b>	Понятие о стойких органических загрязнителях. Стойкие органические загрязнители в Европе. Глобальный перенос. Загрязнение токсикантами окружающей среды в России. Загрязнения воздуха, воды, почв. Свойства и характеристики стойких органических соединений. Дихлордифенилтрихлорэтан (ДДТ), диэлдрин, алдрин, гептахлор, мирекс, токсафен, эндрин, хлордан, гексахлорбензол, полихлорбифенилы. Диоксины. Основные понятия и проблемы, связанные с их действием. Источники выбросов диоксинов. Проблема диоксинов в России. Полициклические ароматические углеводороды, характеристика и токсические свойства. Поливинилхлорид как загрязнитель – источники, пути превращения, социальные аспекты проблемы, альтернативные замены. Токсичные металлы. Характеристика токсичных металлов (свинец, ртуть, кадмий, никель, хром, медь, сурьма, мышьяк, цинк).
<b>Содержательный модуль 3. Экотоксикология сообществ</b>	
<b>Тема 7. Основы экотоксикологии сообществ</b>	Воздействие токсикантов на популяционную структуру и динамику популяций растений и животных
<b>Тема 8. Показатели оценки популяционного стресса</b>	Показатели оценки популяционного стресса: морфологическая внутрипопуляционная изменчивость, цитогенетические изменения, физиологические и биологические маркеры, темпы роста, частота аномалий развития и поведения. Возможности адаптации популяций к техногенному загрязнению.
<b>Содержательный модуль 4. Нормирование в экотоксикологии. Экотоксикометрия</b>	
<b>Тема 9. Нормирование в экотоксикологии.</b>	Основные понятия, определения и структура системы нормирования. Нормирование качества воздуха, воды, почв. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в продуктах питания. Нормирование источников воздействия. Нормирование в области радиационной безопасности. Токсические вещества и международное законодательство. Основные конвенции, связанные с токсичными веществами.
<b>Тема 10. Экотоксикологический мониторинг.</b>	Задачи экотоксикологического мониторинга. Санитарно-токсикологический, экологический и биосферный мониторинг. Биоиндикация и биотестирование: задачи, приемы, требования к методам. Биондикация на различных уровнях (генетическом, биохимическом, физиологическом, морфологическом и популяционном).
<b>Тема 11. Оценка токсичности.</b>	Токсичность и способы ее оценки. Зависимость «доза - эффект». Расчет предельных нагрузок. Моделирование токсического эффекта воздействия на популяцию и сообщество.

## Тематический план

Содержательный модуль 1						
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов					
	Очная форма					
	всего	В Т.Ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Тема 1. Введение в токсикологию	4	2			2	
Тема 2. Основные понятия токсикологии как науки	4	2			2	
Тема 3. Экотоксикокинетика.	9	4		2	3	
<i>Итого по содержательному модулю 1</i>	<i>15</i>	<i>8</i>		<i>2</i>	<i>5</i>	

Содержательный модуль 2						
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов					
	Очная форма					
	всего	В Т.Ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Тема 4. Экотоксикодинамика	7	2		2	3	
Тема 5. Механизмы действия токсических веществ	9	4		2	3	
Тема 6. Характеристика основных экотоксикантов	9	4		2	3	
<i>Итого по содержательному модулю 2</i>	<i>25</i>	<i>10</i>		<i>6</i>	<i>9</i>	

Содержательный модуль 3						
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов					
	Очная форма					
	всего	В Т.Ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Тема 7. Основы экотоксикологии сообществ	8	4		2	2	
Тема 8. Показатели оценки популяционного стресса	6	2		2	2	
<i>Итого по содержательному модулю 3</i>	<i>14</i>	<i>6</i>		<i>4</i>	<i>4</i>	

Содержательный модуль 4						
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов					
	Очная форма					
	всего	В Т.Ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Тема 9. Нормирование в экотоксикологии.	5	2		1	2	
Тема 10. Экотоксикологический мониторинг.	7	4		1	2	
Тема 11. Оценка токсичности.	6	2		2	2	
<i>Итого по содержательному модулю 4</i>	<i>18</i>	<i>8</i>		<i>4</i>	<i>6</i>	
<i>Итого по модулю</i>	<i>72</i>	<i>32</i>		<i>16</i>	<i>24</i>	



## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

### Темы лекционных занятий

№	Тема лекционного занятия	Количество часов
1	Введение в токсикологию	2
2	Основные понятия токсикологии как науки	2
3	Экотоксикокинетика	4
4	Экотоксикодинамика	2
5	Механизмы действия токсических веществ	4
6	Характеристика основных экотоксикантов	4
7	Основы экотоксикологии сообществ	4
8	Показатели оценки популяционного стресса	2
9	Нормирование в экотоксикологии	2
10	Экотоксикологический мониторинг	4
11	Оценка токсичности	2
	<b>Всего</b>	<b>32</b>

### Темы лабораторных занятий

№	Тема лабораторного занятия	Количество часов
1	<b>Экотоксикокинетика</b> Составление схем поступления поллютантов в среду, трансформации ксенобиотиков в природе (автоокисление; цепные реакции под влиянием активных радикалов; значение синглетного кислорода и озона; реакции озонолиза; восстановительные и фотохимические процессы).	2
2	<b>Экотоксикодинамика</b> Составление блок-схем о первичных и вторичных токсических эффектах. Классификации типов токсического воздействия загрязняющих веществ на живой организм. Составление блок-схем, отражающих пути поступления токсикантов в организм. Составление блок-схем, отражающих транспорт, распределение, превращение и выделение токсикантов из организма.	2
3	<b>Механизмы действия токсических веществ</b> Составление блок-схем, отражающих механизмы действия токсических веществ на организм	2
4	<b>Характеристика основных экотоксикантов</b> Изучение свойств основных экотоксикантов, составление блок-схем	2
5	<b>Основы экотоксикологии сообществ</b> Составление блок-схем, отражающих воздействие токсикантов на популяционную структуру и динамику популяций растений и животных	2
6	<b>Показатели оценки популяционного стресса</b> Составление блок-схем, отражающих сущность популяционного стресса и их показатели, а так же адаптационные возможности популяций к техногенному загрязнению	2
7	<b>Нормирование в экотоксикологии</b> Рассмотрение предельно допустимых концентраций вредных веществ в продуктах питания, нормирования источников воздействия, нормирования в области радиационной безопасности.	1
8	<b>Экотоксикологический мониторинг</b> Составление блок-схем санитарно-токсикологического, экологического и биосферного мониторинга.	1

9	<b>Оценка токсичности</b> Рассмотрение способов оценки токсичности веществ и моделирования токсического эффекта воздействия на популяцию и сообщество.	2
	<b>Всего</b>	16

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

№	Тема самостоятельной работы	Количество часов
1	<b>Введение в токсикологию.</b> Выполнение заданий блоков А, Б и В фонда оценочных средств по дисциплине по теме	2
2	<b>Основные понятия токсикологии как науки.</b> Выполнение заданий блоков А, Б и В фонда оценочных средств по дисциплине по теме	2
3	<b>Экотоксикокинетика.</b> Выполнение заданий блоков А, Б и В фонда оценочных средств по дисциплине по теме	3
4	<b>Экотоксикодинамика.</b> Выполнение заданий блоков А, Б и В фонда оценочных средств по дисциплине по теме	3
5	<b>Механизмы действия токсических веществ.</b> Выполнение заданий блоков А, Б и В фонда оценочных средств по дисциплине по теме	3
6	<b>Характеристика основных экотоксикантов.</b> Выполнение заданий блоков А, Б и В фонда оценочных средств по дисциплине по теме	3
7	<b>Основы экотоксикологии сообществ.</b> Выполнение заданий блоков А, Б и В фонда оценочных средств по дисциплине по теме	2
8	<b>Показатели оценки популяционного стресса.</b> Выполнение заданий блоков А, Б и В фонда оценочных средств по дисциплине по теме	2
9	<b>Нормирование в экотоксикологии.</b> Выполнение заданий блоков А, Б и В фонда оценочных средств по дисциплине по теме	2
10	<b>Экотоксикологический мониторинг.</b> Выполнение заданий блоков А, Б и В фонда оценочных средств по дисциплине по теме	2
11	<b>Оценка токсичности.</b> Выполнение заданий блоков А, Б и В фонда оценочных средств по дисциплине по теме	2
	<b>Всего</b>	24

## 7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ (учебным планом не предусмотрены)

## 8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Экологическая токсикология: предмет, задачи и методы. Основные понятия экологической токсикологии.
2. Биосфера: принципы организации, пространственная и временная структуры. Глобальные экологические проблемы как результат нарушения сложившейся организованности биосферы.
3. Основные понятия экологической токсикологии: загрязнение окружающей среды, поллютант, ксенобиотик.
4. Ксенобиотический профиль среды. Формирование ксенобиотического профиля.
5. Классификация токсических факторов.
6. Источники поступления поллютантов в среду.
7. Трансформация ксенобиотиков в природе (автоокисление; цепные реакции под влиянием активных радикалов; значение синглетного кислорода и озона; реакции озонолиза; восстановительные и фотохимические процессы).
8. Первичный и вторичный токсические эффекты соединений.
9. Типы токсического воздействия загрязняющих веществ на живой организм. Острая и хроническая экотоксичность.
10. Воздействие токсических веществ на организм.
11. Пути поступления токсикантов в организм. Биоконцентрирование, биоаккумуляция.
12. Транспорт, распределение, превращение и выделение токсикантов из организма.
13. Системы детоксикации чужеродных соединений в организме человека.
14. Воздействие токсикантов на рост, половое созревание, иммунный статус организма и другие системы организма.
15. Понятие о стойких органических загрязнителях.
16. Свойства и характеристики стойких органических соединений.
17. Источники выбросов диоксинов. Полициклические ароматические углеводороды, характеристика и токсические свойства.
18. Поливинилхлорид как загрязнитель – источники, пути превращения, социальные аспекты проблемы, альтернативные замены.
19. Токсичные металлы. Характеристика токсичных металлов (свинец, ртуть, кадмий, никель, хром, медь, сурьма, мышьяк, цинк).
20. Воздействие токсикантов на популяционную структуру и динамику популяций растений и животных
21. Показатели оценки популяционного стресса: морфологическая внутривидовая изменчивость, цитогенетические изменения, физиологические и биологические маркеры, темпы роста, частота аномалий развития и поведения.
22. Возможности адаптации популяций к техногенному загрязнению.
23. Основные понятия, определения и структура системы нормирования. Нормирование качества воздуха, воды, почв.
24. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в продуктах питания.
25. Токсические вещества и международное законодательство. Основные конвенции, связанные с токсичными веществами.
26. Задачи экотоксикологического мониторинга. Санитарно-токсикологический, экологический и биосферный мониторинг.
27. Биоиндикация и биотестирование: задачи, приемы, требования к методам. Биондикация на различных уровнях (генетическом, биохимическом, физиологическом, морфологическом и популяционном).
28. Токсичность и способы ее оценки. Зависимость «доза - эффект». Расчет предельных нагрузок

## 9. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

### ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет биологический

Направление подготовки: **05.03.06 Экология и природопользование**  
 Программа подготовки: **бакалавриат**  
 Семестр: **6**  
 Учебная дисциплина: **Токсикология**

### МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

#### ВАРИАНТ №1

1. Классификация токсических факторов
2. Понятие о стойких органических загрязнителях
3. Токсичность и способы ее оценки. Зависимость «доза - эффект». Расчет предельных нагрузок

Утверждено на заседании кафедры физиологии человека и животных

Протокол № 14 от "14" апреля 2020 г.

Зав. кафедрой

В.В. Труш

Экзаменатор

Г.А. Фролова

#### Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1.	5
2.	5
3.	5
<b>Всего</b>	<b>15 баллов</b>

## 10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

*Теоретические вопросы, выносимые на экзамен*

1. Биоиндикация и биотестирование: задачи, приемы, требования к методам.
2. Биондикация на различных уровнях (генетическом, биохимическом, физиологическом, морфологическом и популяционном).
3. Биосфера: принципы организации, пространственная и временная структуры.
4. Воздействие токсикантов на популяционную структуру и динамику популяций растений и животных
5. Воздействие токсикантов на рост, половое созревание, иммунный статус организма и другие системы организма.
6. Воздействие токсических веществ на организм.
7. Возможности адаптации популяций к техногенному загрязнению.
8. Глобальные экологические проблемы как результат нарушения сложившейся организованности биосферы.
9. Задачи экотоксикологического мониторинга. Санитарно-токсикологический, экологический и биосферный мониторинг.
10. Источники выбросов диоксинов.
11. Источники поступления поллютантов в среду.

12. Классификация токсических факторов.
13. Ксенобиотический профиль среды. Формирование ксенобиотического профиля.
14. Нормирование источников воздействия. Нормирование в области радиационной безопасности.
15. Нормирование качества воздуха, воды, почв.
16. Основные понятия экологической токсикологии: загрязнение окружающей среды, поллютант, ксенобиотик.
17. Основные понятия, определения и структура системы нормирования.
18. Первичный и вторичный токсические эффекты соединений.
19. Показатели оценки популяционного стресса: морфологическая внутривидовая изменчивость, цитогенетические изменения, физиологические и биологические маркеры, темпы роста, частота аномалий развития и поведения.
20. Поливинилхлорид как загрязнитель – источники, пути превращения, социальные аспекты проблемы, альтернативные замены.
21. Полициклические ароматические углеводороды, характеристика и токсические свойства.
22. Понятие о стойких органических загрязнителях.
23. Понятие об острой и хронической экотоксичности.
24. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в продуктах питания.
25. Пути поступления токсикантов в организм. Биоконцентрирование, биоаккумуляция.
26. Свойства и характеристики стойких органических соединений.
27. Системы детоксикации чужеродных соединений в организме человека.
28. Типы токсического воздействия загрязняющих веществ на живой организм.
29. Токсические вещества и международное законодательство. Основные конвенции, связанные с токсичными веществами.
30. Токсичность и способы ее оценки. Зависимость «доза - эффект». Расчет предельных нагрузок
31. Токсичные металлы. Характеристика токсичных металлов (свинец, ртуть, кадмий, никель, хром, медь, сурьма, мышьяк, цинк).
32. Транспорт, распределение, превращение и выделение токсикантов из организма.
33. Трансформация ксенобиотиков в природе (автоокисление; цепные реакции под влиянием активных радикалов; значение синглетного кислорода и озона; реакции озонолиза; восстановительные и фотохимические процессы).
34. Экологическая токсикология: предмет, задачи и методы. Основные понятия экологической токсикологии.
35. Понятие о стойких органических загрязнителях. Стойкие органические загрязнители в Европе.
36. Свойства и характеристики стойких органических соединений. Дихлордифенилтрихлорэтан (ДДТ), диэлдрин, алдрин, гептахлор, мирекс, токсафен, эндрин, хлордан, гексахлорбензол, полихлорбифенилы. Диоксины.
37. Полициклические ароматические углеводороды, характеристика и токсические свойства. Поливинилхлорид как загрязнитель – источники, пути превращения, социальные аспекты проблемы, альтернативные замены.
38. Токсичные металлы. Характеристика токсичных металлов (свинец, ртуть, кадмий, никель, хром, медь, сурьма, мышьяк, цинк).
39. Биосфера: принципы организации, пространственная и временная структуры.
40. Глобальные экологические проблемы как результат нарушения сложившейся организованности биосферы.
41. Экологическая токсикология. Предмет, объекты и методы. Связь экологической токсикологии с другими науками: токсикологией, популяционной экологией, экологической химией, мониторингом окружающей среды, экологической экспертизой, охраной окружающей среды.

42. Основные понятия экологической токсикологии: загрязнение окружающей среды, загрязитель, ксенобиотик.
43. Ксенобиотический профиль среды. Классификация токсических факторов.
44. Формирование ксенобиотического профиля.
45. Источники поступления загрязнителей в среду.
46. Трансформация ксенобиотиков в природе (автоокисление; цепные реакции под влиянием активных радикалов; значение синглетного кислорода и озона; реакции озонолиза; восстановительные и фотохимические процессы).
47. Персистирование. Процессы элиминации, не связанные с разрушением.

### ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет биологический

Направление подготовки: **05.03.06 Экология и природопользование**  
 Программа подготовки: **бакалавриат**  
 Семестр: **6**  
 Учебная дисциплина: **Токсикология**

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Типы токсического воздействия загрязняющих веществ на живой организм. Острая и хроническая экотоксичность.
2. Свойства и характеристики стойких органических соединений
3. Токсичность и способы ее оценки. Зависимость «доза - эффект». Расчет предельных нагрузок

Утверждено на заседании кафедры физиологии человека и животных

Протокол № 14 от "14" апреля 2020 г.

Зав. кафедрой

В.В. Труш

Экзаменатор

Г.А. Фролова

#### Критерии оценивания экзамена

Номер задания	Количество баллов
1.	10
2.	10
3.	10
<b>Всего</b>	<b>30 баллов</b>

## 11. ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

### ТЕМА 2. ЭКОТОКСИКОКИНЕТИКА

1. Установите соответствие между типом загрязнителя и его примерами:
 

а физический	I	аэрозоли, тяжелые металлы
б химический	II	солнечная радиация; электромагнитное излучение, шум
в биологический	III	микроорганизмы, вирусы, пыльца растений
2. Установите соответствие между типом загрязнителя по пространственному загрязнителю и его характеристиками:
 

а глобальные	I	чаще всего вызываются выбросами веществ с длительным временем жизни в атмосфере, или способных быстро
--------------	---	---

- распространятся в окружающей среде всей планеты, благодаря их высокой летучести
- б региональные**      **II**      наблюдаются в результате выброса веществ с ограниченным временем жизни в окружающей среде, способных к загрязнению значительных территорий и акваторий, за пределами которых концентрация веществ быстро снижается, но следовые количества могут распространяться и дальше
- в локальные**      **III**      характерны для городов, крупных промышленных предприятий, районов добычи полезных ископаемых, т.е. для сравнительно небольшой территории, в результате выброса веществ с малым временем жизни
- 3. Из перечисленных характеристик загрязнителей в зависимости от его пространственного распределения выберите те, которые свойственны глобальным загрязнителям:**
- а**      вызываются выбросами веществ с длительным временем жизни в атмосфере
  - б**      наблюдаются в результате выброса веществ с ограниченным временем жизни в окружающей среде
  - в**      характерны для городов, крупных промышленных предприятий, районов добычи полезных ископаемых, т.е. для сравнительно небольшой территории
  - г**      способны быстро распространяться в окружающей среде
  - д**      за пределами территории распространения концентрация веществ быстро снижается
  - е**      возникают в результате выброса веществ с малым временем жизни
- 4. Из перечисленных характеристик загрязнителей в зависимости от его пространственного распределения выберите те, которые свойственны локальным загрязнителям:**
- а**      вызываются выбросами веществ с длительным временем жизни в атмосфере
  - б**      наблюдаются в результате выброса веществ с ограниченным временем жизни в окружающей среде
  - в**      характерны для городов, крупных промышленных предприятий, районов добычи полезных ископаемых, т.е. для сравнительно небольшой территории
  - г**      способны быстро распространяться в окружающей среде
  - д**      за пределами территории распространения концентрация веществ быстро снижается
  - е**      возникают в результате выброса веществ с малым временем жизни
- 5. Из перечисленных характеристик загрязнителей в зависимости от его пространственного распределения выберите те, которые свойственны региональным загрязнителям:**
- а**      вызываются выбросами веществ с длительным временем жизни в атмосфере
  - б**      наблюдаются в результате выброса веществ с ограниченным временем жизни в окружающей среде
  - в**      характерны для городов, крупных промышленных предприятий, районов добычи полезных ископаемых, т.е. для сравнительно небольшой территории
  - г**      способны быстро распространяться в окружающей среде
  - д**      за пределами территории распространения концентрация веществ быстро снижается
  - е**      возникают в результате выброса веществ с малым временем жизни
- 6. Процесс удаления или трансформации поллютантов (загрязнителей) носит название:**
- а**      элиминация
  - б**      персистентность
  - в**      деполлютация
- 7. Способность химических веществ длительно сохранять свои свойства в**

окружающей среде называется:

- а элиминация
- б персистентность
- в деполлютация

8. Абиотической трансформацией называют такой тип трансформации загрязнителей, при котором:

- а трансформация ксенобиотиков осуществляется с участием живых организмов
- б трансформация ксенобиотиков осуществляется без участия живых организмов

9. Биотической трансформацией называют такой тип трансформации загрязнителей, при котором:

- а трансформация ксенобиотиков осуществляется с участием живых организмов
- б трансформация ксенобиотиков осуществляется без участия живых организмов

10. Установите соответствие между типом абиотической трансформации и его сущностью:

- |             |                                       |
|-------------|---------------------------------------|
| а фотолиз   | I разрушение под влиянием воды        |
| б гидролиз  | II разрушение под влиянием света      |
| в окисление | III разрушение под влиянием кислорода |

11. Биотическая трансформация осуществляется благодаря:

- а энзиматическому разрушению веществ
- б действию света
- в действию воды

12. Выберите из предложенного списка основные пути попадания загрязнителей в организм:

- а через дыхательную систему
- б через пищеварительную систему
- в через кожу
- г через слизистые оболочки
- д через печень
- е через почки

13. Какой из перечисленных путей попадания загрязнителей в организм является доминирующим?

- а через дыхательную систему
- б через пищеварительную систему
- в через кожу
- г через слизистые оболочки
- д через печень
- е через почки

14. Механизм попадания в кровь загрязнителей из дыхательной системы происходит по механизму:

- а простой диффузии вследствие разности парциального давления веществ в крови и альвеолярном воздухе
- б активного транспорта благодаря работе ионных насосов
- в осадения на стенках дыхательной трубки

15. Особенностью попадания загрязняющих веществ в организм через дыхательную систему является то, что они:

- а проходят через гломерулярно-капиллярный барьер
- б минуют гломерулярно-капиллярный барьер
- в минуют защитный барьер печени
- г проходят через защитный барьер печени

16. Укажите, через какие участки пищеварительной трубки всасывание веществ



осуществляется наиболее эффективно?

- а слизистую оболочку рта
- б слизистую оболочку желудка
- в слизистую оболочку тонкого кишечника
- г слизистую оболочку прямой кишки

**17. Биотический метаболизм ксенобиотиков проходит:**

- а в одну фазу
- б в две фазы
- в в три фазы
- г в четыре

**18. Результатом первой фазы биотрансформации ксенобиотиков является:**

- а обогащение полярными функциональными группами молекулы ксенобиотика
- б обогащение неполярными функциональными группами молекулы ксенобиотика
- в конъюгация промежуточных продуктов метаболизма с эндогенными молекулами, в результате чего образуются полярные соединения
- г конъюгация промежуточных продуктов метаболизма с эндогенными молекулами, в результате чего образуются неполярные соединения

**19. Результатом второй фазы биотрансформации ксенобиотиков является:**

- а обогащение полярными функциональными группами молекулы ксенобиотика
- б обогащение неполярными функциональными группами молекулы ксенобиотика
- в конъюгация промежуточных продуктов метаболизма с эндогенными молекулами, в результате чего образуются полярные соединения
- г конъюгация промежуточных продуктов метаболизма с эндогенными молекулами, в результате чего образуются неполярные соединения

**20. Установите соответствие между следствием химической модификации молекулы ксенобиотика и его сущностью:**

- |   |     |   |
|---|-----|---|
| а ослабление токсичности                    | I   | образование более токсичных соединений  |
| б усиление токсичности                      | II  | образование веществ, способных совершенно иначе действовать на организм           |
| в изменение характера токсического действия | III | процесс метаболизма ксенобиотика является пусковым звеном в развитии интоксикации |
| г инициация токсического процесса           | IV  | метаболическая детоксикация   |

**21. Процесс утраты токсикантом токсичности в результате биотрансформации носит название:**

- а элиминация
- б персистентность
- в метаболическая детоксикация
- г деполлютация

**22. Основным органом метаболизма ксенобиотиков в организме человека и млекопитающих является:**

- а легкие
- б кишечник
- в желудок
- г печень
- д почки

**23. Основная масса ферментов детоксикации клетки расположены:**

- а в растворимой фракции циотозоля
  - б в митохондриях
  - в в гладком эндоплазматическом ретикулуме
- 24. Из предложенных типов ферментов выберите те, которые относятся к I фазе метаболизма ксенобиотиков:**
- а оксидазы
  - б алкогольдегидрогеназы
  - в эстеразы
  - г энзимы, формирующие эфирные или амидные связи
  - д энзимы, активирующие конъюгацию веществ с глутатионом
  - е энзимы, активирующие конъюгацию веществ с цистеином
- 25. Из предложенных типов ферментов выберите те, которые относятся ко II фазе метаболизма ксенобиотиков:**
- а оксидазы
  - б алкогольдегидрогеназы
  - в эстеразы
  - г энзимы, формирующие эфирные или амидные связи
  - д энзимы, активирующие конъюгацию веществ с глутатионом
  - е энзимы, активирующие конъюгацию веществ с цистеином
- 26. Активность энзимов, принимающих участие в метаболизировании ксенобиотиков, определяется:**
- а определяется генетическими особенностями организма
  - б полом организма
  - в возрастом организма
  - г условиями окружающей среды
- 27. Процесс, приводящий к снижению концентрации веществ в крови, органах и тканях, носит название:**
- а элиминация
  - б персистентность
  - в метаболическая детоксикация
  - г деполлютация
- 28. Ведущим процессом при выделении веществ в окружающую среду является:**
- а диффузия
  - б активный транспорт
  - в фильтрация чужеродных веществ через биологические барьеры
- 29. Основным органом экскреции ксенобиотиков в окружающую среду является:**
- а легкие
  - б кишечник
  - в желудок
  - г печень
  - д почки
- 30. Установите соответствие между типом барьера, через который проходят метаболиты ксенобиотика при выведении их из организма и местом расположения данного барьера:**
- |   |                                |     |        |
|---|--------------------------------|-----|--------|
| а | гломеруло-капиллярный барьер   | I   | печень |
| б | альвеолярно-капиллярный барьер | II  | почки  |
| в | гемато-билиарный барьер        | III | легкие |
- 31. Для тяжелых металлов характерно выделение:**

- а с мочой
  - б с калом
  - в с потом
- 32. Процесс, посредством которого организмы накапливают токсиканты, извлекая их из абиотической фазы (воды, почвы, воздуха) и из пищи (трофическая передача), называется:**
- а элиминация
  - б персистентность
  - в метаболическая детоксикация
  - г деполлютация
  - д биоаккумуляцией
- 33. Наибольшей способностью к биоаккумуляции обладают:**
- а жирорастворимые (липофильные) вещества
  - б водорастворимые (гидрофильные) вещества
  - в амфифильные вещества
- 34. Основным местом длительного депонирования ксенобиотиков в организме является:**
- а мышечная ткань
  - б нервная ткань
  - в жировая ткань
  - г эпителиальная ткань
- 35. Процесс перемещения химических веществ по пищевым цепям, сопровождающийся увеличением содержания токсикантов в тканях каждого последующего организма, называется:**
- а биоаккумуляцией
  - б биомагнификацией
  - в элиминацией
  - г персистентностью

## 12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

По курсу предполагается проведение промежуточной аттестации в виде модульного контроля, самостоятельной работы и экзамена.

*Распределение баллов, которые могут получить студенты  
в процессе изучения дисциплины*

Организационно-учебная работа студента	СРС	Модульный контроль	Экзамен	Всего
Мах 25 баллов	мах 30 баллов	мах 15 баллов	мах 30 баллов	100
				баллов

**Шкала соответствия баллов национальной шкале**

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
<b>A</b>	90-100	5 (отлично)	зачтено
<b>B</b>	80-89	4 (хорошо)	зачтено
<b>C</b>	75-79	4 (хорошо)	зачтено
<b>D</b>	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>E</b>	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>FX</b>	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
<b>F</b>	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

**13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой, графопроектором, доской и таблицами.

Лабораторные занятия проводятся в аудитории, оборудованном компьютерами с лицензионным программным обеспечением, доступом к сети Интернет, столами, доской, таблицами, слайдами, лабораторным оборудованием для выполнения работ.

**14. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА**

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<b>Основная литература</b>			
1.	Труш В.В. Физиология человека и животных [Электронный ресурс] (конспект лекций). – Донецк: ДонНУ, 2016. – 370 с. Размер файла: 24,8 Мб	-	+
2.	Физиология человека и животных [Электронный ресурс]: (методические рекомендации к самостоятельной работе студентов) / В. В. Труш, В. И. Труш, Г. А. Фролова и др. ; ГОУ ВПО Донецкий национальный университет. - Донецк: ДонНУ, 2018. - 469 с. Размер файла: 23,9 Мб	-	+
3.	Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды [Электронный ресурс] / [сост. А. И. Сафонов]. – Донецк: ДонНУ, 2018. – 7,52 Мб.	-	+
4.	Техноэкология [Электронный ресурс]: (курс лекций и справочные расчеты) / [сост. А. И. Сафонов]; Донецкий нац. ун-т, Каф. ботаники и экологии. – Донецк: ДонНУ, 2014. – 2,79 Мб	-	+
5.	Труш, В. В. Экологическая физиология человека [Электронный ресурс]: (конспект лекций) / В. В.	-	+

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
	Труш; Донецкий нац. ун-т. – Донецк: ДонНУ, 2016. – 2 Мб.		
6.	Химия окружающей среды [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А. С. Алемасова, А. Н. Рокун, Н. Д. Щепина, И. А. Удодов; ГОУ ВПО Донецкий национальный университет, Кафедра аналитической химии. – Донецк: ДонНУ, 2018. – 2,36 Мб.	-	+
7.	Экологическая безопасность [Электронный ресурс]: (материалы для изучения дисциплины) / сост. А. И. Сафонов; Донецкий нац. ун-т. – Донецк: ДонНУ, 2013. – 2,52 Мб	-	+
8.	Экологическая экспертиза [Электронный ресурс]: тестовый контроль / [сост. А. И. Сафонов]; Донецкий национальный университет. – Донецк: ДонНУ, 2010. – 879 Кб.	-	+
<b>Дополнительная литература</b>			
9.	Охрана природы [Электронный ресурс]: (материал для изучения дисциплины) / [сост. А. И. Сафонов]; Донецкий нац. ун-т. – Донецк: ДонНУ, 2014. – 1,77 Мб.	-	+
10.	Охрана природы [Электронный ресурс]: конспект лекций / [сост. А. И. Сафонов]; ГОУ ВПО Донецкий национальный университет, Биологический факультет, Кафедра ботаники и экологии. – Донецк: ДонНУ, 2018. – 6,01 Мб.	-	+
11.	Современная экология и глобальные экологические проблемы. [Электронный ресурс]: конспект лекций (для магистрантов направления подготовки 06.04.01 Биология) / [сост. А. И. Сафонов]; ГОУ ВПО "Донецкий нац. ун-т". – Донецк: ГОУ ВПО "ДонНУ", 2017. – 8,34 Кб.	-	+
12.	Экологический мониторинг [Электронный ресурс]: учебник / [сост.: А. И. Сафонов]; ГОУ ВПО "Донецкий нац. ун-т". – Донецк: ДонНУ, 2017. м 5,30 Мб.	-	+
13.	Методические рекомендации к проведению малого практикума по физиологии человека и животных [Электронный ресурс] / [сост. Г. А. Фролова] ; Донецкий нац. ун-т. - Донецк : ДонНУ, 2011.	-	+
14.	Методические указания к проведению малого практикума по физиологии человека и животных [Электронный ресурс] / сост. Г. А. Фролова ; Донецкий нац. ун-т, Каф. физиологии человека и животных. - Донецк : ДонНУ, 2016.	-	+
15.	Экология городских систем [Электронный ресурс]: тестовый контроль / [сост. А. И. Сафонов]; ГОУ ВПО	-	+

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
	Донецкий национальный университет. – Донецк: ДонНУ, 2010. – 711 Кб.		
16.	Экология и основы природопользования [Электронный ресурс]: [конспект лекций] / [сост. А. И. Сафонов]; ГОУ ВПО Донецкий национальный университет, Биологический факультет, Кафедра ботаники и экологии. – Донецк: ДонНУ, 2018. – 6,73 Мб	-	+
17.	Большой практикум по высшей нервной деятельности и нейрофизиологии : учебное пособие / [Е. И. Евина, Д. В. Евтихин, А. Н. Иноземцев и др.] ; под ред. Д. В. Евтихина, Б. В. Чернышева. - Москва : Линор, 2009. - 249 с.	1	-

## 15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

<http://www.fptl.ru/biblioteka/toksikologija.html>

[http://xn--80ahc0abogjs.com/veterinariya\\_727/obschaya-toksikologiya-60892.html](http://xn--80ahc0abogjs.com/veterinariya_727/obschaya-toksikologiya-60892.html)

### *Электронные библиотеки*

- E library: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- Научная библиотека Донецкого национального медицинского университета: <http://katalog.dnmu.ru/search.php>
- Биология человека: <http://humbio.ru/humbio/default.htm>
- Бест-Мед-Бук: <http://www.medliter.com/>
- Виртуальная библиотека с полезными ссылками: <http://www.win.wplus.net/pp/MediaMedic/libr.htm>
- Крымская межвузовская библиотека: [http://elib.crimea.edu/index.php?option=com\\_content&task=view&id=198&Itemid=57](http://elib.crimea.edu/index.php?option=com_content&task=view&id=198&Itemid=57)
- IQ-библиотека: <http://www.iqlib.ru/>
- Элементы: <http://elementy.ru/news?theme=116855>
- Электронные версии научных журналов: <http://www.maikonline.com/maik/showFreeProductsTitle.do>
- Библиотека ДонНУ: <http://www.donnu.edu.ua/library/ru/index.asp>
- Сетевая энциклопедия «Википедия»: <http://ru.wikipedia.org>

### *Интерактивные обучающие программы*

- Атлас мозга (англ.): <http://www.med.harvard.edu/AANLIB/home.html>
- Анатомия живого человека: <http://www.yma.ac.ru/books/anat/anatomy/home.htm>
- Знаете ли вы гистологию: <http://www.yma.ac.ru/books/hist/test.htm>
- Кровь: <http://www.yma.ac.ru/books/hist/blood/base.html>

### *Электронные книги, тесты*

- Энциклопедия Трифонова Е.В.: <http://www.tryphonov.ru/tryphonov2/terms2/ostbst.htm>
- Морфология (сборник тестов): [http://www.morphology.dp.ua/\\_quiz/](http://www.morphology.dp.ua/_quiz/)
- Анатомия и физиология: [http://www.tasmed.ru/the\\_general\\_data/anatomy\\_and\\_physiology/](http://www.tasmed.ru/the_general_data/anatomy_and_physiology/)

## 16. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614),
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ № 46472919),
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений),
4. Adobe Acrobat Reader, xPDF, R Studio (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения)

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры физиологии человека и животных с изменениями (без изменений) на \_\_\_\_\_ год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.

Зав. кафедрой физиологии человека и животных \_\_\_\_\_ В.В. Труш