



Учебная программа составлена на основе базовой программы,  
утвержденной \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.,  
регистрационный номер \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Рассмотрена и рекомендована к утверждению в качестве рабочего  
варианта  
на заседании кафедры физиологии человека и животных

\_\_\_\_\_ 201\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой

доцент \_\_\_\_\_ Л.А. Евтухова

Одобрена и рекомендована к утверждению  
Методическим советом биологического факультета

\_\_\_\_\_ 201\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Председатель

доцент \_\_\_\_\_ В.Н. Веремеев

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Развитие производительных сил современной цивилизации определяет собой изменения природной среды в очень широком спектре: от незаметных до катастрофических, связанных с массовым вымиранием видов и существенным ограничением пользования загрязненными ресурсами. По этой причине планирование любой деятельности человека : от проектирования природоохранных мероприятий до возведения мегаполисов и сложных производств требует всестороннего комплексного анализа источников, путей воздействия, возможных уровней загрязнения компонент природной среды и наиболее вероятных последствий как для биоты, так и для населения данного региона.

При проведении оценок воздействия на окружающую среду широкого спектра планируемой деятельности первоочередная роль принадлежит биологическим исследованиям, поскольку именно глубокие знания о живой природе позволяет выявить наиболее чувствительные виды животных и растений при рассматриваемом виде воздействий и оценить с наиболее вероятные негативные последствия производственной деятельности.

Актуальность преподавания данного курса определяется необходимостью формирования у будущих специалистов биологов комплексного экологического мышления, направленного на анализ воздействия на природную среду широкого спектра производственных факторов, которое может быть достигнуто путем применения знаний и умений по физиологии человека и животных.

Целью изучения дисциплины является профессиональная подготовка студентов специальности 1-31 01 01-02 "Биология" специализации 1-31 01 01-02 04 "Физиология человека и животных" в области физиологии человека и животных для проведения оценок воздействия хозяйственной деятельности на биологические объекты и человека, овладение знаниями по основным факторам воздействия на окружающую среду производственной деятельности, источникам и путям распространения загрязняющих компонентов в окружающей среде, методам решения задач прогнозирования загрязнения биоты и поступления в организм человека, оценки рисков обитания в загрязненной среде.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование представлений о возможных факторах воздействия на природную среду и наиболее типичных загрязняющих веществах ;
- теоретическая и практическая подготовка студентов в области проведения оценок воздействий на окружающую среду по основным физиологическим составляющим ;
- освоение студентами основных теоретических положений по закономерностям миграции загрязняющих веществ в атмосфере, почве, системе "почва-растение", накоплению и перераспределению в растениях и

животных, как первичных звеньев пищевых цепочек ;

- освоение методов прогнозирования содержания загрязняющих веществ в атмосфере, почве, системах "почва-растение", "почва-животное", в организме человека.

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- теоретические основы проведения оценок воздействий техногенных загрязнений на человека и животных ;
- виды и особенности воздействий различных производств и химических веществ на человека и животных ;
- процедуру проведения оценок воздействия на окружающую среду;
- источники и пути распространения химических веществ в окружающей среде;
- закономерности миграции загрязняющих веществ, образованных в ходе хозяйственной деятельности человека в биогеоценозах и объектах гидросферы;
- закономерности миграции загрязнителей по пищевым цепочкам биогеоценозов, накоплению их в организмах человека и животных ;
- основные положения организации экологического мониторинга.

Студент должен уметь:

- анализировать источники и пути распространение загрязняющих веществ в окружающей среде;
- проводить исследования по оценке загрязняющих веществ на биологические объекты;
- прогнозировать концентрации загрязняющих веществ в атмосфере и поверхностных водах, почве, растениях и животных в зоне аварийных и штатных выбросов техногенных источников загрязнения ;
- проводить оценки поступления загрязняющих веществ в организм человека и риски последствий загрязнения.

Предмет "Физиологический аспект воздействия техногенного загрязнения на человека и животных" связан с другими биологическими и общеобразовательными дисциплинами – экологией, физикой, математикой, ботаникой, физиологией и другими, представляющими различные аспекты в изучении единой целостной системы живых организмов.

Общее количество часов для дневной формы обучения – 60; аудиторное количество часов - 34, из них: лекции – 14, лабораторные занятия – 14, контролируемая самостоятельная работа – 6. Форма отчетности – зачет в 9 семестре.

Общее количество часов для заочной формы обучения – 60; аудиторное количество часов - 18, из них: лекции – 10, лабораторные занятия – 8. Форма отчетности – зачет в 11 семестре.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### **Раздел I. Физиологические основы нормирования техногенного воздействия на природную среду в физиологическом аспекте**

1.1 Оценка воздействия техногенных загрязнений на биоту в аспекте прикладной физиологии: история, предмет, задачи, терминология

1 История становления и развития проведения оценок воздействия на окружающую среду.

2 Предмет и задачи оценок.

3 Основные термины

4 Концепция экологических, природно-технических и геотехнических систем как основа экологических оценок

1.2 Нормирование техногенных нагрузок на человека и животных

1 Критическая нагрузка на элементы биосферы.

2 Допустимая нагрузка на элементы биосферы.

3 Пороговость эффекта воздействия на биоту.

4 Зависимость "доза-ответная реакция" биоты.

1.3 Основные положения токсикокинетики и токсикодинамик техногенных загрязнителей в организме человека и животных

1 Общие понятия и количественные характеристики токсикокинетики

2 Резорбция и элиминация техногенных загрязнителей

3 Общие механизмы токсического действия

4 Общие механизмы цитотоксичности

1.4 Гигиенические нормативы, применяемые при изучении техногенного воздействия на человека и животных

1 Общие принципы гигиенического нормирования химических веществ.

2 Принципы разработки гигиенических нормативов.

3 Виды предельно допустимых воздействий

4 Гигиеническое нормирование химических веществ в различных средах.

1.5 Физиологический аспект методологических положений и принципов охраны природы

1 Общие принципы и подходы к охране природы.

2 Нормативная база экологического проектирования.

3 Принципы оценок воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду.

4 Алгоритм проведения оценок воздействия техногенного загрязнения на человека и животных

### **Раздел II Систематика воздействий техногенных загрязнений на окружающую среду, человека и животных при различных видах деятельности**

2. 1 Систематика взаимодействий антропогенных объектов и природной среды

- 1 Классификации хозяйственной деятельности по воздействию на ОС
- 2 Экологические характеристики производств.
- 3 Характер воздействия на ОС различных производств.
- 4 Общие закономерности воздействия на окружающую среду.

2.2 Концепция экологического риска при проведении оценок воздействий на окружающую среду

- 1 Методологические подходы к оценке экологического риска
- 2 Схема экологической оценки риска
- 3 Влияние неопределенности на процессы экологической оценки риска

**Раздел III. Проведение научных исследований при выполнении экологических оценок воздействия**

3.1 Основы моделирования при исследованиях влияния техногенного загрязнения на человека и животных

- 1 Основные термины и понятия моделирования.
- 2 Систематизация моделей при проведении экологических оценок
- 3 Основы моделирования загрязнения атмосферы и поверхностных вод
- 4 Прогнозирование миграции загрязняющих веществ в почве

3.2 Прогнозирование загрязнения биоты экосистем

- 1 Прогнозирование внекорневого и корневого загрязнения растений.
- 2 Прогнозирование содержания загрязнителей в органах и тканях животных.
- 3 Прогнозирование загрязнения гидробионтов
- 4 Общая схема оценки техногенного загрязнения зооценозов и фитоценозов

3.3 Методики расчетов рисков от поступления техногенных загрязнителей

- 1 Основные понятия и критерии рисков при проведении экологических оценок
- 2 Оценка риска для здоровья человека в зоне загрязнения пороговыми токсикантами
- 3 Оценка риска для здоровья человека при проживании в зоне загрязнения беспороговыми токсикантами (не радиоактивной природы)
- 4 Оценка риска для здоровья человека при проживании в зоне загрязнения радионуклидами

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ ДНЕВНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия	управляемая (контролируемая) самостоятельная работа студента			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1</b>	<b>Раздел I. Физиологические основы нормирования техногенного воздействия на природную среду в физиологическом аспекте</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
1.1	Оценка воздействия техногенных загрязнений на биоту в аспекте прикладной физиологии: история, предмет, задачи, терминология <i>1 История становления и развития проведения оценок воздействия на окружающую среду. 2 Предмет и задачи оценок. 3 Основные термины 4 Концепция экологических, природно-технических и геотехнических систем как основа экологических оценок</i>	-	-	-	2	Цифровой проектор, УМК	[1] [2]	Защита рефератов
1.2	Нормирование техногенных нагрузок на человека и животных <i>1 Критическая нагрузка на элементы биосферы. 2 Допустимая нагрузка на элементы биосферы. 3 Пороговость эффекта воздействия на биоту. 4 Зависимость "доза-ответная реакция" биоты.</i>	2	-	4	-	Цифровой проектор, УМК	[1] [3] [5]	Защита отчета по лабораторной работе
1.3	Основные положения токсикокинетики и токсикодинамик техногенных загрязнителей в организме человека и животных <i>1 Общие понятия и количественные характеристики</i>	2	-	-	-	Цифровой проектор, УМК	[1] [3] [5]	-

	<p>токсикокинетики</p> <p>2 Резорбция и элиминация техногенных загрязнителей</p> <p>3 Общие механизмы токсического действия</p> <p>4 Общие механизмы цитотоксичности</p>							
1.4	<p>Гигиенические нормативы, применяемые при изучении техногенного воздействия на человека и животных</p> <p>1 Общие принципы гигиенического нормирования химических веществ.</p> <p>2 Принципы разработки гигиенических нормативов.</p> <p>3 Виды предельно допустимых воздействий</p> <p>4 Гигиеническое нормирование химических веществ в различных средах.</p>	-	-	-	2	Конспект лекций	-	Защита рефератов
1.5	<p>Физиологический аспект методологических положений и принципов охраны природы</p> <p>1 Общие принципы и подходы к охране природы.</p> <p>2 Нормативная база экологического проектирования.</p> <p>3 Принципы оценок воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду.</p> <p>4 Алгоритм проведения оценок воздействия техногенного загрязнения на человека и животных</p>	2	-	-	-	Конспект лекций	[1] [2]	-
<b>2</b>	<b>Раздел II Систематика воздействий техногенных загрязнений на окружающую среду, человека и животных при различных видах деятельности</b>	<b>2</b>	-	-	<b>2</b>	-	-	-
2.1	<p>Систематика взаимодействий антропогенных объектов и природной среды</p> <p>1 Классификации хозяйственной деятельности по воздействию на ОС</p> <p>2 Экологические характеристики производств.</p> <p>3 Характер воздействия на ОС различных производств.</p> <p>4 Общие закономерности воздействия на окружающую среду.</p>	-	-	-	2	Цифровой проектор, УМК	[1] [2] [3]	Защита рефератов
2.2	<p>Концепция экологического риска при проведении оценок воздействий на окружающую среду</p> <p>1 Методологические подходы к оценке экологического риска</p> <p>2 Схема экологической оценки риска</p> <p>3 Влияние неопределенности на процессы экологической оценки риска</p>	2	-	-	-	-	[3] [5]	-



<b>3</b>	<b>Раздел III. Проведение научных исследований при выполнении экологических оценок воздействия</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>-</b>		<b>-</b>
3.1	Основы моделирования при исследованиях влияния техногенного загрязнения на человека и животных <i>1 Основные термины и понятия моделирования. 2 Систематизация моделей при проведении экологических оценок 3 Основы моделирования загрязнения атмосферы и поверхностных вод 4 Прогнозирование миграции загрязняющих веществ в почве</i>	2	-	2	-	Цифровой проектор, УМК	[1] [3]	Защита отчета по лабораторной работе
3.2	Прогнозирование загрязнения биоты экосистем <i>1 Прогнозирование внекорневого и корневого загрязнения растений. 2 Прогнозирования содержания загрязнителей в органах и тканях животных. 3 Прогнозирование загрязнения гидробионтов 4 Общая схема оценки техногенного загрязнения зооценозов и фитоценозов</i>	2	-	4	-	Цифровой проектор, УМК	[1] [7] [8]	Защита отчета по лабораторной работе
3.3	Методики расчетов рисков от поступления техногенных загрязнителей <i>1 Основные понятия и критерии рисков при проведении экологических оценок 2 Оценка риска для здоровья человека в зоне загрязнения пороговыми токсикантами 3 Оценка риска для здоровья человека при проживании в зоне загрязнения беспороговыми токсикантами (не радиоактивной природы) 4 Оценка риска для здоровья человека при проживании в зоне загрязнения радионуклидами</i>	2	-	4	-	Цифровой проектор, УМК	[3] [5]	Защита отчета по лабораторной работе
	<b>Всего часов</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>-</b>		Зачет в 9-м семестре

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия	управляемая (контролируемая) самостоятельная работа студента			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1</b>	<b>Раздел I. Физиологические основы нормирования техногенного воздействия на природную среду в физиологическом аспекте</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
1.1	Оценка воздействия техногенных загрязнений на биоту в аспекте прикладной физиологии: история, предмет, задачи, терминология <i>1 История становления и развития проведения оценок воздействия на окружающую среду. 2 Предмет и задачи оценок. 3 Основные термины 4 Концепция экологических, природно-технических и геотехнических систем как основа экологических оценок</i>	Самостоятельное изучение						
1.2	Нормирование техногенных нагрузок на человека и животных <i>1 Критическая нагрузка на элементы биосферы. 2 Допустимая нагрузка на элементы биосферы. 3 Пороговость эффекта воздействия на биоту. 4 Зависимость "доза-ответная реакция" биоты.</i>	2	-	4	-	Цифровой проектор, УМК	[1] [3] [5]	Защита отчета по лабораторной работе
1.3	Основные положения токсикокинетики и токсикодинамик	Самостоятельное изучение						

	техногенных загрязнителей в организме человека и животных <i>1 Общие понятия и количественные характеристики токсикокинетики</i> <i>2 Резорбция и элиминация техногенных загрязнителей</i> <i>3 Общие механизмы токсического действия</i> <i>4 Общие механизмы цитотоксичности</i>							
1.4	Гигиенические нормативы, применяемые при изучении техногенного воздействия на человека и животных <i>1 Общие принципы гигиенического нормирования химических веществ.</i> <i>2 Принципы разработки гигиенических нормативов.</i> <i>3 Виды предельно допустимых воздействий</i> <i>4 Гигиеническое нормирование химических веществ в различных средах.</i>	Самостоятельное изучение						
1.5	Физиологический аспект методологических положений и принципов охраны природы <i>1 Общие принципы и подходы к охране природы.</i> <i>2 Нормативная база экологического проектирования.</i> <i>3 Принципы оценок воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду.</i> <i>4 Алгоритм проведения оценок воздействия техногенного загрязнения на человека и животных</i>	Самостоятельное изучение						
<b>2</b>	<b>Раздел II Систематика воздействий техногенных загрязнений на окружающую среду, человека и животных при различных видах деятельности</b>	<b>2</b>	-	-	-	-	-	-
2.1	Систематика взаимодействий антропогенных объектов и природной среды <i>1 Классификации хозяйственной деятельности по воздействию на ОС</i> <i>2 Экологические характеристики производств.</i> <i>3 Характер воздействия на ОС различных производств.</i> <i>4 Общие закономерности воздействию на окружающую среду.</i>	Самостоятельное изучение						
2.2	Концепция экологического риска при проведении оценок воздействий на окружающую среду <i>1 Методологические подходы к оценке экологического риска</i> <i>2 Схема экологической оценки риска</i>	2	-	-	-	-	[3] [5]	-

	<i>3 Влияние неопределенности на процессы экологической оценки риска</i>							
<b>3</b>	<b>Раздел III. Проведение научных исследований при выполнении экологических оценок воздействия</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>		<b>-</b>
3.1	Основы моделирования при исследованиях влияния техногенного загрязнения на человека и животных <i>1 Основные термины и понятия моделирования. 2 Систематизация моделей при проведении экологических оценок 3 Основы моделирования загрязнения атмосферы и поверхностных вод 4 Прогнозирование миграции загрязняющих веществ в почве</i>	2	-	-	-	Цифровой проектор, УМК	[1] [3]	-
3.2	Прогнозирование загрязнения биоты экосистем <i>1 Прогнозирование внекорневого и корневого загрязнения растений. 2 Прогнозирования содержания загрязнителей в органах и тканях животных. 3 Прогнозирование загрязнения гидробионтов 4 Общая схема оценки техногенного загрязнения зооценозов и фитоценозов</i>	2	-	-	-	Цифровой проектор, УМК	[1] [7] [8]	-
3.3	Методики расчетов рисков от поступления техногенных загрязнителей <i>1 Основные понятия и критерии рисков при проведении экологических оценок 2 Оценка риска для здоровья человека в зоне загрязнения пороговыми токсикантами 3 Оценка риска для здоровья человека при проживании в зоне загрязнения беспороговыми токсикантами (не радиоактивной природы) 4 Оценка риска для здоровья человека при проживании в зоне загрязнения радионуклидами</i>	2	-	4	-	Цифровой проектор, УМК	[3] [5]	Защита отчета по лабораторной работе
	<b>Всего часов</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>		Зачет в 11-м семестре

## **ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ДНЕВНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

### *Перечень лабораторных работ*

- 1 Исследование зависимости «доза-ответная реакция» тест-объекта на загрязнение среды обитания радиоактивных превращений
- 2 Прогнозирование загрязнения атмосферы при аварийных и штатных выбросах. Оценка возможности проживания в зоне загрязнения.
- 3 Прогнозная оценка загрязнения сухопутных растений в зонах промышленных выбросов. Оценка возможности хозяйственного использования растений.
- 4 Прогнозная оценка поступления загрязнителей в организм животных и миграции по трофическим цепочкам в зонах промышленных выбросов.
- 5 Оценка риска для здоровья человека при загрязнении окружающей среды пороговыми токсикантами
- 6 Оценка риска для здоровья человека при загрязнении окружающей среды беспороговыми токсикантами (не радиоактивной природы)
- 7 Оценка риска для здоровья человека при загрязнении окружающей среды радионуклидами

## **ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

### *Перечень лабораторных работ*

- 1 Исследование зависимости «доза-ответная реакция» тест-объекта на загрязнение среды обитания радиоактивных превращений
- 2 Оценка риска для здоровья человека при загрязнении окружающей среды пороговыми токсикантами
- 3 Оценка риска для здоровья человека при загрязнении окружающей среды беспороговыми токсикантами (не радиоактивной природы)
- 4 Оценка риска для здоровья человека при загрязнении окружающей среды радионуклидами

### **ТЕМЫ РЕФЕРАТИВНЫХ РАБОТ**

- Общие принципы гигиенического нормирования химических веществ.
- Положения и принципы охраны природы
- Характеристика производств по воздействию на окружающую среду

## *Рекомендуемая литература*

### **Основная**

- 1 Дьяконов, К. Н. Экологическое проектирование и экспертиза: Учебник для вузов / К. Н. Дьяконов, А. В. Дончева. - М.: Аспект Пресс, 2002.-384 с.
- 2 Переволоцкий, А. Н. Экологическая оценка воздействий на окружающую среду: практическое руководство / А. Н. Переволоцкий; М-во образования РБ, учреждение образования "Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины". – Гомель, УО ГГУ им. Ф. Скорины, 2013. – 48 с.
- 3 Башкин, В.Н. Экологические риски: расчет, управление, страхование: Учеб. пособие / В.Н. Башкин. - М.: Высш. шк., 2007. - 360 с
- 4 Дончева, А. В. Экологическое проектирование и экспертиза: Практика: Учебное пособие / А. В. Дончева. - М.: Аспект Пресс, 2002. - 286 с.
- 5 Ваганов П.А. Как рассчитать риск угрозы здоровью из-за загрязнения окружающей среды: Задачи с решениями / Ваганов П.А. - СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2008. - 129 с.

### **Дополнительная**

- 6 Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О. П. Мелехова, Е. И. Егорова, Т. И. Евсеева и др.; под ред. О. П. Мелеховой и Е. И. Егоровой. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 288 с.
- 7 Гусев, Н.Г. Радиоактивные выбросы в биосфере: Справочник / Н.Г. Гусев, В.А. Беляев. – Москва: Энергоатомиздат, 1991. – 256 с.
- 8 Романов, Г.Н. Ликвидация последствий радиационных аварий: Справочное руководство / Г.Н. Романов. – Москва: ИздАТ, 1993. – 336 с.
- 9 Калинин, В.М. Мониторинг природных сред учебное : Учебное пособие / В. М. Калинин. - Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 2007. - 208 с.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ  
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)

Заведующий кафедрой  
физиологии человека и животных  
к.с.-х.н., доцент

\_\_\_\_\_ Л.А. Евтухова

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ  
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на \_\_\_\_ / \_\_\_\_ учебный год

№ № пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры физиологии человека и животных (протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_ г.)

Заведующий кафедрой физиологии человека и животных  
к.с. -х.н., доцент

\_\_\_\_\_ Л.А. Евтухова

УТВЕРЖДАЮ  
Декан биологического факультета  
УО «ГГУ им. Ф. Скорины»  
к.б.н., доцент

\_\_\_\_\_ О.М. Храмченкова