



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

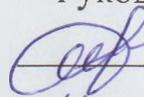
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Республики Крым

«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»  
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)

Кафедра биологии, экологии и безопасности жизнедеятельности

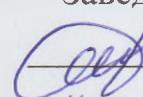
СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

 Э.Э. Ибрагимова  
«11» июня 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Э.Э. Ибрагимова  
«11» июня 2021 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.01 «Мутагены окружающей среды»

направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование  
профиль подготовки «Биология»

факультет психологии и педагогического образования

Симферополь, 2021

Рабочая программа дисциплины Б1.В.01.01 «Мутагены окружающей среды» для бакалавров направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование. Профиль «Биология» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 121.

Составитель

рабочей программы



подпись

Э.Э. Ибрагимова, канд. биол. наук, доц.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии, экологии и безопасности жизнедеятельности

от 8 июля 2021 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой



подпись

Э.Э. Ибрагимова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК факультета психологии и педагогического образования

от 11 июля 2021 г., протокол № 10

Председатель УМК



подпись

И.В. Зотова

## **1. Рабочая программа дисциплины Б1.В.01.01 «Мутагены окружающей среды» для бакалавриата направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль подготовки «Биология».**

### **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

#### **2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)**

##### ***Цель дисциплины (модуля):***

– Целью освоения дисциплины «Мутагены в окружающей среде» является формирование у студентов целостного представления о проблемах взаимоотношений человек-окружающая среда, здоровье; о заболеваниях человека, связанных с этими проблемами.

##### ***Учебные задачи дисциплины (модуля):***

- выявить основные загрязнения окружающей среды и их влияние на здоровье человека;
- изучить воздействие мутагенных факторов природной среды на организм человека;
- сформировать понятие необходимости генетической безопасности, как фактора, определяющего сохранность генофонда;
- приобрести элементарные навыки скрининга мутагенного действия факторов различной природы на живые организмы.

#### **2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины Б1.В.01.01 «Мутагены окружающей среды» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-8 - Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

ПК-2 - Способен понимать принципы устойчивости и продуктивности живой природы и пути её изменения под влиянием природных антропогенных факторов, а также проводить системный анализ глобальных экологических проблем, вопросов состояния окружающей среды и рационального использования природных ресурсов

ПК-4 - Способен к самостоятельному проведению исследований, постановке естественнонаучного эксперимента, использованию информационных технологий для решения научных и профессиональных задач, анализу и оценке результатов лабораторных и полевых исследований

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- научно обоснованные способы поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций; виды опасных ситуаций; способы преодоления опасных ситуаций (УК-8.1)
- основные биологические закономерности развития органического мира; биологические основы классификации и систематики; структуру и принципы функционирования надорганизменных систем; законы действия факторов среды на организм; причины и последствия антропогенной деятельности на экосистемы различного уровня, включая биосферу; приёмы рационального использования и охраны представителей растительного и животного мира с целью сохранения биоразнообразия (ПК-2.1)
- теоретические основы естественнонаучных исследований; принципы выбора объектов для целей исследований; методы проведения естественнонаучных исследований (ПК-4.1)

**Уметь:**

- создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; различить факторы, влекущие возникновение опасных ситуаций; предотвратить возникновение опасных ситуаций (УК-8.2)
- использовать основные законы рационального природопользования; анализировать экологическую ситуацию, проблемы экологической безопасности; применять основные законы и принципы экологии для обоснования концепции устойчивого развития; применять экологические знания в практической деятельности для защиты населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; на основе теоретических знаний определять факторы экологического риска, прогнозировать степень их воздействия на человека в различных условиях жизни, а также прогнозировать последствия воздействий неблагоприятных факторов среды; устанавливать взаимосвязь между экологическим состоянием территории и факторами экологического риска (ПК-2.2)
- выбирать наиболее подходящие для решения практических задач методы и объекты естественнонаучных исследований, тест-объекты и тест-функции, планировать естественнонаучный эксперимент; практически осуществлять естественнонаучное исследование; правильно интерпретировать и использовать результаты исследования; анализировать и уметь находить связи между процессами, происходящими в природных средах и откликом этих воздействий на биологические переменные; оценивать и анализировать полученные в исследовании данные, объяснять результаты, явления (ПК-4.2)

**Владеть:**

- навыками по предотвращению возникновения опасных ситуаций; способами поддержания гражданской обороны и условий по минимизации последствий от чрезвычайных ситуаций (УК-8.3)
- основными понятиями природоохранной деятельности; системой знаний об организме как объекте эколого-физиологического исследования в связи с его адаптацией к окружающей среде; о закономерностях функционирования и механизмах регуляции деятельности клеток, тканей, органов при действии экологических факторов; комплексом знаний о социально-экологических особенностях своего региона и возможных путях решения региональных проблем охраны окружающей среды; необходимой информацией о сущности и основных проявлениях экологического кризиса, путям выхода из него на глобальном, национальном и региональном уровнях; основными понятиями экологической культуры и экологического воспитания (ПК-2.3)
- методиками планирования и разработки схемы медико-биологических экспериментов; методами экспериментального исследования, оценивающими физиологические функции организма; навыками эксплуатации современной аппаратуры и оборудования для проведения научно-исследовательских и лабораторных работ; основными методами статистического анализа биологических данных; методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации и использования теоретических знаний на практике (ПК-4.3)

**3. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина Б1.В.01.01 «Мутагены окружающей среды» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений и входит в модуль "Экологический учебно-методического плана.

**4. Объем дисциплины (модуля)**

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб. зан.	прак. т.зан.	сем. зан.	ИЗ		
8	108	3	36	14		22			45	Экз (27 ч.)
Итого по ОФО	108	3	36	14		22			45	27

**5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)**

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов														Форма текущего контроля
	очная форма							заочная форма							
	Всего	в том, числе						Всего	в том, числе						
		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Раздел 1. Загрязнение окружающей среды мутагенами.</b>															
Тема 1. Введение в дисциплину «Мутагены окружающей среды».	4						4								практическое задание
Тема 2. Загрязнение окружающей среды мутагенами: причины и последствия.	5	1					4								презентация
Тема 3. Физические мутагены и их характеристика.	7	1		2			4								практическое задание; презентация
Тема 4. Химические мутагены и их характеристика.	7	1		2			4								практическое задание; презентация
Тема 5. Биологические мутагены и их характеристика.	7	1		2			4								практическое задание
<b>Раздел 2. Влияние мутагенов на организм. Мутагенез.</b>															
Тема 6. Воздействие природной среды на человека.	8	2		2			4								практическое задание
Тема 7. Влияние мутагенов на организмы. Мутационная изменчивость.	10	2		4			4								практическое задание

Тема 8. Генетические последствия загрязнения среды мутагенами.	10	2		4			4									практическое задание
Тема 9. Генетическая безопасность.	8	1		2			5									практическое задание; презентация
<b>Раздел 3. Современные методы выявления мутагенов. Генетический мониторинг.</b>																
Тема 10. Мониторинг мутагенных факторов окружающей среды – приоритетное направление обеспечения безопасной для жизни и здоровья людей среды.	7	1		2			4									презентация; практическое задание
Тема 11. Методы выявления мутагенов.	8	2		2			4									практическое задание; контрольная работа
<b>Всего часов дисциплине</b>	81	14		22			45									
часов на контроль	27															

### 5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема 2. Загрязнение окружающей среды мутагенами: причины и последствия. <i>Основные вопросы:</i> 1. Предмет и задачи дисциплины «Мутагены в окружающей среде». Место дисциплины в системе медико-биологических наук. 2. Общие (эмпирические и теоретические) и специальные методы. 3. Понятие о мутагенах.	Акт.	1	
2.	Тема 3. Физические мутагены и их характеристика. <i>Основные вопросы:</i>	Акт.	1	

	<p>1. Общая характеристика загрязнения окружающей среды мутагенными веществами, соединениями и элементами.</p> <p>2. Причины увеличения темпа мутаций в популяциях человека: увеличение радиационного фона; нарастание количества химических загрязнений и загрязнителей в биосфере; увеличение числа вирусных пандемий и увеличение контингента вакцинируемого населения в мире.</p> <p>3. Классификация мутагенов: по природе (физические, химические и биологические) и по происхождению (природные и антропогенные: производственные, бытовые и т.д.)</p>			
3.	<p>Тема 4. Химические мутагены и их характеристика.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p>	Акт.	1	

	<p>1. Физические мутагены: ионизирующее излучение. Природа ионизирующего излучения. Источники ионизирующего излучения: спонтанный радиоактивный распад, термоядерные реакции, космические лучи, искусственные источники ионизирующего излучения (искусственные радионуклиды, ядерные реакторы, рентгеновские аппараты).</p> <p>2. Свойства ионизирующих излучений. Химическое и биологическое действие ионизирующего излучения.</p> <p>3. Ультрафиолетовое излучение, его источники, характеристика. Мутагенное действие высоких температур.</p> <p>4. Химические мутагены: алкалоиды (колхицин, винкамин и др.); окислители восстановители (нитраты, нитриты, активные формы кислорода); нитропроизводные мочевины (нитрозометилмочевина, нитрозоэтилмочевина, нитрозодиметилмочевина); пестициды; некоторые пищевые добавки (например, ароматические углеводороды пикламаты):</p>			
4.	<p>Тема 5. Биологические мутагены и их характеристика.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Общая характеристика генетического аппарата клетки (ядро, митохондрии, рибосомы, клеточный центр).</p> <p>2. Уровни организации генетического материала (генный, хромосомный, геномный) и их характеристика.</p> <p>3. Динамика ядерного генетического материала – жизненный цикл клетки.</p> <p>4. Компактизация генетического материала.</p> <p>5. Строение и функции нуклеиновых кислот.</p> <p>6. Репликация ДНК.</p>	Акт.	1	
5.	<p>Тема 6. Воздействие природной среды на человека.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p>	Акт.	2	

	<p>1. Хромосомы: общая характеристика, морфология, виды и функции.</p> <p>2. Классификация хромосом.</p> <p>3. Уровни укомплектации хромосом.</p>			
6.	<p>Тема 7. Влияние мутагенов на организмы. Мутационная изменчивость.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Воспроизведение человеческой популяции и природная среда.</p> <p>2. Уровни влияния факторов среды на воспроизведение человечества.</p> <p>3. Генофонд человека и агрессивные факторы среды.</p> <p>4. Динамика изменчивости человеческой популяции.</p> <p>5. Онтогенез человека, его критические периоды, причины возникновения аномалий.</p>	Акт.	2	
7.	<p>Тема 8. Генетические последствия загрязнения среды мутагенами.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Тема 7. Влияние мутагенов на организмы.</p> <p>1. Мутационная изменчивость. Основные положения мутационной теории Гуго де Фриза.</p> <p>2. Мутационный процесс и механизмы его протекания.</p> <p>3. Классификация мутаций:</p> <p>3.1. генные, геномные, хромосомные;</p> <p>3.2. спонтанные и индуцированные;</p> <p>3.3. полезные, вредные и нейтральные;</p> <p>3.4. соматические и генеративные;</p> <p>3.5. ядерные и цитоплазматические;</p> <p>3.6. доминантные и рецессивные.</p>	Акт.	2	
8.	<p>Тема 9. Генетическая безопасность.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p>	Акт.	1	

	<p>1. Генетический груз: сегрегационный груз, мутационный груз.</p> <p>2. Наследственные болезни: общая характеристика, причины, классификация.</p>			
9.	<p>Тема 10. Мониторинг мутагенных факторов окружающей среды – приоритетное направление обеспечения безопасной для жизни и здоровья людей среды.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Понятие генетической безопасности.</p> <p>2. Факторы, оказывающие отрицательное воздействие на генетическую информацию и механизмы ее реализации.</p> <p>3. Генотоксиканты. Действие генотоксикантов: мутагенное, эпимутагенное, канцерогенное, тератогенное, эмбриотоксическое.</p> <p>4. Аспекты генетической безопасности.</p>	Акт.	1	
10.	<p>Тема 11. Методы выявления мутагенов.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Необходимость оценки, прогнозирования и предотвращения генетических последствий загрязнения среды обитания.</p> <p>2. Меры по предотвращению загрязнения среды мутагенами.</p> <p>3. Понятие генетического мониторинга. Цель и задачи генетического мониторинга. Цитогенетический мониторинг.</p> <p>4. Анализ потенциальной мутагенности воздушного бассейна.</p> <p>5. Анализ потенциальной мутагенности водных источников.</p> <p>6. Анализ потенциальной мутагенности почв.</p> <p>7. Индикаторные виды организмов в генетическом мониторинге природных популяций</p> <p>8. Генетический мониторинг населения.</p>	Акт.	2	

<b>Итого</b>		<b>14</b>	<b>0</b>
--------------	--	-----------	----------

## 5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия и вырабатываемые компетенции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	<p>Тема практического занятия:  <b>Физические, химические и биологические мутагены: характеристика, особенности действия на организм.</b>  <i>Основные вопросы:</i>            Физические мутагены.            Химические мутагены.            Биологические мутагены.            Специфика влияния мутагенов различной природы на генетический аппарат клетки</p>	Акт.	2	
2.	<p>Тема практического занятия:  <b>Организация генетического материала. Строение и функции нуклеиновых кислот.</b>  <i>Основные вопросы:</i>            Строение и функции ядра и ядерного содержимого.            Нуклеиновые кислоты, виды, характеристика значение.</p>	Акт.	2	
3.	<p>Тема практического занятия:  <b>Репликация ДНК.</b>  <i>Основные вопросы:</i>            Модель ДНК Уотсона и Крика.            Механизмы репликации ДНК, ошибки репликации и последствия.            Решение задач.</p>	Акт.	2	
4.	<p>Тема практического занятия:  <b>Строение и функции хромосом. Кариотип.</b>  <i>Основные вопросы:</i>            Строение и виды хромосом человека            Методы цитогенетического анализа при исследовании кариотипа            Идиограмма. Кариотип.</p>	Акт.	2	

5.	Тема практического занятия: <b>Особенности действия мутагенов на онтогенез человека.</b> <i>Основные вопросы:</i> Онтогенез, периоды. Критические периоды онтогенеза.	Акт.	2	
6.	Тема практического занятия: <b>Наследственные болезни: общая характеристика, причины, классификация.</b> <i>Основные вопросы:</i> Понятие о наследственных болезнях, причины их возникновения. Классификация наследственных болезней. Решение задач.	Акт.	8	
7.	Тема практического занятия: <b>Основы генетической безопасности.</b> <i>Основные вопросы:</i> Генетическая безопасность. ГМО и генетическая безопасность.	Акт.	2	
8.	Тема практического занятия: <b>Методы выявления мутагенов.</b> <i>Основные вопросы:</i> Методы выявления мутагенов: генные мутации у бактерий, дрожжей и водорослей; хромосомные aberrации и летальные мутации у животных и растений Влияние химических мутагенов на дрожжи (практикум)	Акт.	2	
	<b>Итого</b>		<b>22</b>	<b>0</b>

### 5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

### 5. 4. Перечень лабораторных работ

(не предусмотрено учебным планом)

### 5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка к практическому занятию; написание конспекта; подготовка презентации; подготовка к контрольной работе; подготовка к экзамену.

### 6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	Тема 1. Введение в дисциплину «Мутагены окружающей среды». Основные вопросы: 1. Предмет и задачи дисциплины «Мутагены в окружающей среде». Место дисциплины в системе медико-биологических наук. 2. Общие (эмпирические и теоретические) и специальные методы. 3. Понятие о мутагенах.	написание конспекта;	4	
2	Тема 2. Загрязнение окружающей среды мутагенами: причины и последствия. Основные вопросы: 1. Причины увеличения темпа мутаций в популяциях человека: увеличение радиационного фона; нарастание количества химических загрязнений и загрязнителей в биосфере; увеличение числа вирусных пандемий и увеличение контингента вакцинируемого населения в мире.	подготовка к практическому занятию; написание конспекта	4	
3	Тема 3. Физические мутагены и их характеристика. Основные вопросы:	подготовка к практическому занятию; написание	4	

	1. Физические мутагены: ионизирующее излучение. Природа ионизирующего излучения. Источники ионизирующего излучения: спонтанный радиоактивный распад, термоядерные реакции, космические лучи, искусственные источники ионизирующего излучения (искусственные радионуклиды, ядерные реакторы, рентгеновские аппараты).	конспекта; подготовка презентации		
4	<p>Тема 4. Химические мутагены и их характеристика.</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>1. Химические мутагены: алкалоиды (колхицин, винкамин и др.); окислители восстановители (нитраты, нитриты, активные формы кислорода); нитропроизводные мочевины (нитрозометилмочевина, нитрозозтилмочевина, нитрозодиметилмочевина); пестициды; некоторые пищевые добавки (например, ароматические углеводороды, цикламаты); продукты переработки нефти; органические растворители; лекарственные препараты (цитостатики, препараты ртути, иммунодепрессанты) и их характеристика.</p> <p>2. Химические мутагены прямого действия и непрямого действия.</p>	подготовка к практическому занятию; подготовка презентации; написание конспекта;	4	
5	<p>Тема 5. Биологические мутагены и их характеристика.</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>1. Биологические мутагены: вирусной природы (вирус кори, краснухи, гриппа); продукты обмена веществ (продукты окисления липидов); антигены некоторых микроорганизмов.</p> <p>2. Характеристика биологических мутагенов.</p>	подготовка к практическому занятию; написание конспекта; подготовка презентации	4	
6	<p>Тема 6. Воздействие природной среды на человека.</p> <p>Основные вопросы:</p>	подготовка к практическому занятию; написание	4	

	<p>1. Воспроизведение человеческой популяции и природная среда.</p> <p>2. Уровни влияния факторов среды на воспроизведение человечества.</p> <p>3. Генофонд человека и агрессивные факторы среды.</p> <p>3. Онтогенез человека, его критические периоды, причины возникновения аномалий.</p>	конспекта; подготовка презентации		
7	<p>Тема 7. Влияние мутагенов на организмы. Мутационная изменчивость.</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>1. Мутационная изменчивость. Основные положения мутационной теории Гуго де Фриза.</p> <p>2. Мутационный процесс и механизмы его протекания.</p> <p>3. Классификация мутаций, виды, причины возникновения, последствия.</p>	подготовка к практическому занятию; подготовка презентации; написание конспекта	4	
8	<p>Тема 8. Генетические последствия загрязнения среды мутагенами.</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>1. Генетический груз: сегрегационный груз, мутационный груз.</p> <p>2. Наследственные болезни: общая характеристика, причины, классификация.</p>	подготовка к практическому занятию; написание конспекта; подготовка презентации	4	
9	<p>Тема 9. Генетическая безопасность.</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>1. Факторы, оказывающие отрицательное воздействие на генетическую информацию и механизмы ее реализации.</p> <p>2. Генотоксиканты. Действие генотоксикантов: мутагенное, эпимутагенное, канцерогенное, тератогенное, эмбриотоксическое.</p>	подготовка к практическому занятию; написание конспекта; подготовка презентации; подготовка к контрольной работе	5	
10	<p>Тема 10. Мониторинг мутагенных факторов окружающей среды – приоритетное направление обеспечения безопасной для жизни и здоровья людей среды.</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>1. Меры по предотвращению загрязнения среды мутагенами.</p>	подготовка к практическому занятию; написание конспекта	4	

	2. Понятие генетического мониторинга. Цель и задачи генетического мониторинга. Цитогенетический мониторинг. 3. Генетический мониторинг населения.			
11	Тема 11. Методы выявления мутагенов. Основные вопросы: 1. Современные методы выявления мутагенов. Система лабораторного тестирования мутагенов.	подготовка к практическому занятию; написание конспекта	4	
	<b>Итого</b>		<b>45</b>	<b>0</b>

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
<b>УК-8</b>		
<b>Знать</b>	научно обоснованные способы поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций; виды опасных ситуаций; способы преодоления опасных ситуаций (УК-8.1)	практическое задание; презентация
<b>Уметь</b>	создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; различить факторы, влекущие возникновение опасных ситуаций; предотвратить возникновение опасных ситуаций (УК-8.2)	презентация; практическое задание
<b>Владеть</b>	навыками по предотвращению возникновения опасных ситуаций; способами поддержания гражданской обороны и условий по минимизации последствий от чрезвычайных ситуаций (УК-8.3)	экзамен
<b>ПК-2</b>		

<b>Знать</b>	основные биологические закономерности развития органического мира; биологические основы классификации и систематики; структуру и принципы функционирования надорганизменных систем; законы действия факторов среды на организм; причины и последствия антропогенной деятельности на экосистемы различного уровня, включая биосферу; приёмы рационального использования и охраны представителей растительного и животного мира с целью сохранения биоразнообразия (ПК-2.1)	практическое задание; презентация
<b>Уметь</b>	использовать основные законы рационального природопользования; анализировать экологическую ситуацию, проблемы экологической безопасности; применять основные законы и принципы экологии для обоснования концепции устойчивого развития; применять экологические знания в практической деятельности для защиты населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; на основе теоретических знаний определять факторы экологического риска, прогнозировать степень их воздействия на человека в различных условиях жизни, а также прогнозировать последствия воздействий неблагоприятных факторов среды; устанавливать взаимосвязь между экологическим состоянием территории и факторами экологического риска (ПК-2.2)	практическое задание; презентация; контрольная работа

<b>Владеть</b>	основными понятиями природоохранной деятельности; системой знаний об организме как объекте эколого-физиологического исследования в связи с его адаптацией к окружающей среде; о закономерностях функционирования и механизмах регуляции деятельности клеток, тканей, органов при действии экологических факторов; комплексом знаний о социально-экологических особенностях своего региона и возможных путях решения региональных проблем охраны окружающей среды; необходимой информацией о сущности и основных проявлениях экологического кризиса, путям выхода из него на глобальном, национальном и региональном уровнях; основными понятиями экологической культуры и экологического воспитания (ПК-2.3)	экзамен
<b>ПК-4</b>		
<b>Знать</b>	теоретические основы естественнонаучных исследований; принципы выбора объектов для целей исследований; методы проведения естественнонаучных исследований (ПК-4.1)	контрольная работа
<b>Уметь</b>	выбирать наиболее подходящие для решения практических задач методы и объекты естественнонаучных исследований, тест-объекты и тест-функции, планировать естественнонаучный эксперимент; практически осуществлять естественнонаучное исследование; правильно интерпретировать и использовать результаты исследования; анализировать и уметь находить связи между процессами, происходящими в природных средах и откликом этих воздействий на биологические переменные; оценивать и анализировать полученные в исследовании данные, объяснять результаты, явления (ПК-4.2)	практическое задание; презентация; контрольная работа

<b>Владеть</b>	методиками планирования и разработки схемы медико-биологических экспериментов; методами экспериментального исследования, оценивающими физиологические функции организма; навыками эксплуатации современной аппаратуры и оборудования для проведения научно-исследовательских и лабораторных работ; основными методами статистического анализа биологических данных; методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации и использования теоретических знаний на практике (ПК-4.3)	экзамен
----------------	---	---------

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности
практическое задание	Работа не выполнена.	Работа выполнена позже установленного срока, при защите практической работы имелись существенные замечания.	Работа выполнена, но при защите практической работы имелись несущественные замечания.	Работа выполнена и защищена в срок.
презентация	Материал не структурирован без учета специфики проблемы	Материал слабо структурирован, не связан с ранее изученным, не выделены существенные признаки проблемы.	Материал структурирован, оформлен согласно требованиям, однако есть несущественные недостатки.	Материал структурирован, оформлен согласно требованиям

контрольная работа	Выполнено правильно менее 30% теоретической части, практическая часть или не сделана или выполнена менее 30%	Выполнено не менее 50% теоретической части и практических заданий (или полностью сделано практическое задание)	Выполнено 51 - 80% теор, части, практическое задание сделано полностью с несущественным и замечаниями	Выполнено более 80% теоретической части, практическое задание выполнено без замечаний
экзамен	Не раскрыт полностью ни один теор. вопрос, практическое задание не выполнено или выполнено с грубыми ошибками	Теор. вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена. Практическое задание выполнено, но с замечаниями: намечен ход выполнения, однако не полностью раскрыты возможности выполнения.	Теор. вопросы раскрыты. Практическое задание выполнено с несущественным и замечаниями.	Теор. вопросы раскрыты. Практическое задание выполнено без замечаний.

### **7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **7.3.1. Примерные практические задания**

1. В семье имеется ребенок 5 лет с умственной отсталостью, микроцефалией, «мышинным» запахом, повышенным тонусом мышц, судорожными эпилептиформными припадками, слабой пигментацией кожи и волос:

а) какое заболевание можно предположить?

б) как поставить диагноз?

в) какова вероятность появления в этой семье следующего ребенка с такой же патологией?

г) какие методы пренатальной диагностики можно применить для установления этой наследственной патологии?

2. В семье у здоровых родителей, являющихся троюродными сибсами, родился доношенный ребенок, который вскармливался молоком матери. В процессе развития у него появились рвота и понос, желтуха, умственная отсталость, увеличение печени и селезенки, общая дистрофия, катаракта, выраженность которых постепенно усиливалась:

- а) какое заболевание можно предположить?
- б) какие лабораторные исследования следует провести?
- в) как предотвратить дальнейшее развитие заболевания?
- г) какова вероятность рождения в этой семье второго больного ребенка?

3. У пожилых родителей (жена – 47 лет, муж – 49 лет) родился доношенный ребенок. При обращении в медико-генетическую консультацию у ребенка обнаружили плоское лицо, низкий скошенный лоб, большую голову, косой разрез глаз, светлые пятна на радужке, толстые губы, толстый, выступающий изо рта язык, деформированные низко расположенные ушные раковины, высокое небо, неправильный рост зубов, дефект межпредсердной перегородки, на ладонях четырехпальцевую борозду, главный ладонный угол  $69^\circ$ , радиальные петли на 4-ом и 5-ом пальцах рук, задержку умственного развития:

- а) какое заболевание можно предположить?
- б) какие методы следует использовать для постановки точного диагноза?
- в) какой прогноз дальнейшей жизнеспособности этого ребенка?
- г) какие методы пренатальной диагностики следует применить для выявления данного заболевания?

4. Укажите возможные варианты изменений структуры генетического материала, которые лежат в основе возникновения болезней обмена веществ:

- а) трисомии, нонсенс-мутации, делеции;
- б) нонсенс-мутации, мисценс-мутации, сдвиг рамки считывания генетического кода;
- в) инверсии, моносомии, сдвиг рамки считывания генетического кода;
- г) дупликации, нехватки, транслокации, делеции;
- д) полиплоидия, мисценс-мутации, инверсии.

5. Белок состоит из 145 аминокислот. Какую длину имеет определяющий его ген, если расстояние между двумя соседними нуклеотидами в спирализованной молекуле ДНК составляет  $3,4 \times 10^{-10}$  м?

6. Участок белковой молекулы представлен следующими аминокислотами: фен–арг–гли–лей–вал–глу. Определите возможные варианты строения фрагмента молекулы ДНК, кодирующей указанную аминокислотную последовательность.

7. Рассмотреть под микроскопом готовые микропрепараты растительных и животных клеток с хромосомами. Найти центромеру и плечи хромосом. Определить на какой стадии жизненного цикла клетки находятся хромосомы.

8. В анафазе митоза у человека не разошлись:

а) одна пара хромосом;

б) две пары хромосом. Определите количество хромосом в дочерних клетках.

7. В анафазе митоза у человека не разошлись:

а) одна пара хромосом;

б) две пары хромосом. Определите количество хромосом в дочерних клетках.

7. В анафазе митоза у человека не разошлись:

а) одна пара хромосом;

б) две пары хромосом. Определите количество хромосом в дочерних клетках.

9. Дайте определения терминам: мутагенез, мутация, кацероген, мутаген, генотоксичность.

10. Составьте таблицу «Источники мутагенов в окружающей среде и их влияние на организм человека» Источники и примеры мутагенов в среде Возможные последствия на организм человека

### 7.3.2. Примерные темы для составления презентации

1. Классификация мутагенов: по природе (физические, химические и биологические) и по происхождению (природные и антропогенные: производственные, бытовые и т.д.)

2. Ионизирующее излучение – мутаген физической природы.

3. Источники ионизирующего излучения: спонтанный радиоактивный распад, термоядерные реакции, космические лучи, искусственные источники ионизирующего излучения (искусственные радионуклиды, ядерные реакторы, рентгеновские аппараты).

4. Свойства ионизирующих излучений. Химическое и биологическое действие ионизирующего излучения.

5. Ультрафиолетовое излучение, его источники, характеристика.

6. Мутагенное действие высоких температур.

7. Химические мутагены: алкалоиды; окислители и восстановители; нитропроизводные мочевины и их характеристика.

8. Химические мутагены: пестициды; пищевые добавки; лекарственные препараты и их характеристика.

9. Химические мутагены: продукты переработки нефти; органические растворители и их характеристика.

10. Химические мутагены прямого действия и непрямого действия.

### 7.3.3. Примерные задания для контрольной работы

1.1. Предмет, задачи дисциплины «Мутагены в окружающей среде». Место дисциплины в системе наук.

2. Классификация мутагенов по природе (физические, химические и биологические).

3. Ионизирующее излучение – мутаген физической природы.

Ситуационная задача. В центр медико-генетического консультирования обратилась больная Н. с жалобами на депрессивное состояние и бесплодие. При цитологическом анализе лейкоцитов было обнаружено, что около 75% исследованных клеток содержат по два тельца Барра. Какие прогнозы может сделать врач-генетик на основании данных цитологического анализа?

2.1. Общие (эмпирические и теоретические) и специальные методы изучения мутагенов.

2. Классификация мутагенов по происхождению (природные и антропогенные: производственные, бытовые и т.д.)

3. Химические мутагены прямого действия и непрямого действия.

Ситуационная задача. В медико-генетический центр обратилась молодая семейная пара, не имеющая детей. Обследование супруги показало отсутствие противопоказаний для беременности. При обследовании супруга было обнаружено, что около 50% клеток его тканей содержат одно тельце Барра. Какие прогнозы на основании полученных данных может сделать врач-генетик?

3.1. Генофонд человека и агрессивные факторы среды.

2. Генные мутации: общая характеристика, причины возникновения, виды.

3. Генетические последствия загрязнения среды мутагенами.

1. Ситуационная задача. В хромосоме последовательно размещены такие участки: KLMNE. Определите типы хромосомных мутаций, если в последовательности участков хромосом происходят такие изменения:

а) KLMN;

б) KLENM;

в) KLMNEOC;

г) KLMMNE.

4.1. Онтогенез человека, его критические периоды, причины возникновения аномалий.

2. Хромосомные мутации: общая характеристика, причины возникновения, виды.

3. Генетический груз: сегрегационный груз, мутационный груз.

Ситуационная задача. В родильном доме родился и вскоре умер мальчик, в части соматических клеток которого обнаружили 69 хромосом. Какая это изменчивость? Объясните механизм ее появления.

5.1. Мониторинг мутагенных факторов окружающей среды – приоритетное направление обеспечения безопасной для жизни и здоровья людей среды.

2. Анализ потенциальной мутагенности воздушного бассейна.

3. Бактериальные тесты на *Escherichia coli* и *Salmonella typhimurium* (тест Эймса и его модификации).

Задача. Какие из перечисленных симптомов являются диагностическими признаками синдрома Патау:

а) микроцефалия, микрофтальмия, двухсторонние расщелины верхней губы и неба, синдактилия пальцев ног, дефекты межжелудочковой перегородки сердца, задержка психического развития;

б) умственная отсталость, микроцефалия, «мышинный» запах, судорожные эпилептиформные припадки, слабая пигментация кожи и волос;

в) подвывих хрусталика, пороки сердца, высокий рост, длинные тонкие пальцы, воронкообразное вдавление грудины;

г) голубой цвет склер, врожденная глухота, ломкость костей;

д) плоское лицо, низкий скошенный лоб, светлые пятна на радужке, толстый, выступающий изо рта язык, деформированные низко расположенные ушные раковины, дефект межпредсердной перегородки, задержка умственного развития?

6.1. Необходимость оценки, прогнозирования и предотвращения генетических последствий загрязнения среды обитания.

2. Анализ потенциальной мутагенности водных источников и почв.

3. Генетические тесты на дрожжах *Saccharomyces cerevisiae*, *Schizosaccharomyces pombe*.

Задача. Какие из перечисленных симптомов являются диагностическими признаками синдрома Дауна:

а) умственная отсталость, увеличение печени и селезенки, общая дистрофия, катаракта;

б) микроцефалия, микрофтальмия, двухсторонние расщелины верхней губы и неба, синдактилия пальцев ног, дефекты межжелудочковой перегородки сердца, задержка психического развития;

в) подвывих хрусталика, пороки сердца, высокий рост, длинные тонкие пальцы, воронкообразное вдавление грудины;

г) голубой цвет склер, врожденная глухота, ломкость костей;

д) плоское лицо, низкий скошенный лоб, светлые пятна на радужке, толстый, выступающий изо рта язык, деформированные низко расположенные ушные раковины, дефект межпредсердной перегородки, задержка умственного развития?

#### 7.3.4. Вопросы к экзамену

1. Предмет, задачи дисциплины «Мутагены в окружающей среде». Место дисциплины в системе наук.

2. Общие (эмпирические и теоретические) и специальные методы.

3. История развития представлений о мутагенах.

4. Общая характеристика загрязнения окружающей среды мутагенными веществами, соединениями и элементами.

5. Причины увеличения темпа мутаций в популяциях человека: увеличение радиационного фона; нарастание количества химических загрязнений и загрязнителей в биосфере; увеличение числа вирусных пандемий и увеличение контингента вакцинируемого населения в мире.

6. Классификация мутагенов: по природе (физические, химические и биологические) и по происхождению (природные и антропогенные: производственные, бытовые и т.д.)

7. Ионизирующее излучение – мутаген физической природы.

8. Источники ионизирующего излучения: спонтанный радиоактивный распад, термоядерные реакции, космические лучи, искусственные источники ионизирующего излучения (искусственные радионуклиды, ядерные реакторы, рентгеновские аппараты).

- 9.Свойства ионизирующих излучений. Химическое и биологическое действие ионизирующего излучения.
- 10.Ультрафиолетовое излучение, его источники, характеристика.
- 11.Мутагенное действие высоких температур.
- 12.Химические мутагены: алкалоиды; окислители и восстановители; нитропроизводные мочевины и их характеристика.
- 13.Химические мутагены: пестициды; пищевые добавки; лекарственные препараты и их характеристика.
- 14.Химические мутагены: продукты переработки нефти; органические растворители и их характеристика.
- 15.Химические мутагены прямого действия и непрямого действия.
- 16.Характеристика биологических мутагенов.
- 17.Биологические мутагены вирусной природы (вирус кори, краснухи, гриппа).
  
- 18.Биологические мутагены – продукты обмена веществ (продукты окисления липидов).
- 19.Биологические мутагены – антигены некоторых микроорганизмов.
- 20.Воспроизведение человеческой популяции и природная среда.
- 21.Генофонд человека и агрессивные факторы среды.
- 22.Онтогенез человека, его критические периоды, причины возникновения аномалий.
- 23.Мутационный процесс и механизмы его протекания.
- 24.Мутационная изменчивость.
- 25.Основные положения мутационной теории Гуго де Фриза.
- 26.Характеристика мутагенеза. Спонтанный и индуцированный мутагенез.
- 27.Мутации: определение, общая характеристика, классификация.
- 28.Генные мутации: общая характеристика, причины возникновения, виды.
- 29.Хромосомные мутации: общая характеристика, причины возникновения, виды.
  
- 30.Геномные мутации: общая характеристика, причины возникновения, виды.
- 31.Ингибиторы мутагенеза.
- 32.Генетические последствия загрязнения среды мутагенами.
- 33.Генетический груз: сегрегационный груз, мутационный груз.
- 34.Наследственные болезни: общая характеристика, причины, классификация.
  
- 35.Генетическая безопасность.
- 36.Факторы, оказывающие отрицательное воздействие на генетическую информацию и механизмы ее реализации.
- 37.Генотоксиканты. Действие генотоксикантов: мутагенное, эпимутагенное, канцерогенное, тератогенное, эмбриотоксическое.
- 38.Аспекты генетической безопасности.

39. Мониторинг мутагенных факторов окружающей среды – приоритетное направление обеспечения безопасной для жизни и здоровья людей среды.
40. Необходимость оценки, прогнозирования и предотвращения генетических последствий загрязнения среды обитания.
41. Меры по предотвращению загрязнения среды мутагенами.
42. Понятие генетического мониторинга. Цель и задачи генетического мониторинга.
43. Цитогенетический мониторинг.
44. Анализ потенциальной мутагенности воздушного бассейна.
45. Анализ потенциальной мутагенности водных источников.
46. Анализ потенциальной мутагенности почв.
47. Индикаторные виды организмов в генетическом мониторинге природных популяций
48. Генетический мониторинг населения.
49. Методы выявления мутагенов.
50. Современные методы выявления мутагенов. Система лабораторного тестирования мутагенов.
51. Бактериальные тесты на *Escherichia coli* и *Salmonella typhimurium* (тест Эймса и его модификации).
52. Генетические тесты на дрожжах *Saccharomyces cerevisiae*, *Schizosaccharomyces pombe*.
53. Генетические тесты на и грибах *Aspergillus idulans*, *Neurospora crassa*.
54. Анализ АХ в клетках растений, учёт микроядер.
55. Анализ АХ и сестринских хроматидных обменов в клетках млекопитающих и человека.
56. Анализ генных мутаций у *Drosophila melanogaster*.
57. Анализ доминантных летальных мутаций у дрозофил и млекопитающих.
58. Анализ хлорофильных мутаций у растений

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

##### **7.4.1. Оценивание практического задания**

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий

Знание теоретического материала по предложенной проблеме	Теоретический материал усвоен	Теоретический материал усвоен и осмыслен	Теоретический материал усвоен и осмыслен, может быть применен в различных ситуациях по необходимости
Овладение приемами работы	Студент может применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но необходима помощь преподавателя	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но возможно не более 2 замечаний	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи
Самостоятельность	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 3 замечаний	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 2 замечаний	Задание выполнено полностью самостоятельно

#### 7.4.2. Оценивание презентации

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Раскрытие темы учебной дисциплины	Тема раскрыта частично: не более 3 замечаний	Тема раскрыта частично: не более 2 замечаний	Тема раскрыта
Подача материала (наличие, достаточность и обоснованность графического оформления: схем, рисунков, диаграмм, фотографий)	Подача материала соответствует указанным параметрам частично, не более 3 замечаний	Подача материала соответствует указанным параметрам частично, не более 2 замечаний	Подача материала полностью соответствует указанным параметрам
Оформление презентации (соответствие дизайна всей презентации поставленной цели; единство стиля включаемых в презентацию рисунков; обоснованное использование анимационных эффектов)	Презентация оформлена с замечаниями по параметру или параметрам: не более 3 замечаний	Презентация оформлена с замечаниями по параметру или параметрам: не более 2 замечаний	Презентация оформлена без замечаний

#### 7.4.3. Оценивание выполнения контрольной работы

Критерий	Уровни формирования компетенций
----------	---------------------------------

оценивания	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота и правильность ответа	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Степень осознанности, понимания изученного	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Языковое оформление ответа	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Соблюдение требований к оформлению	Не более 4 замечаний	Не более 3 замечаний	Правильное оформление ссылок на используемую литературу; грамотность и культура изложения; владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; соблюдение требований к объему реферата
Грамотность	Не более 4 замечаний	Не более 3 замечаний	Отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; литературный стиль

#### 7.4.4. Оценивание экзамена

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины

Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

### 7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Мутагены окружающей среды» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен. В зачетно-экзаменационную ведомость вносится оценка по четырехбалльной системе. Обучающийся, выполнивший не менее 60 % учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД, допускается к экзамену. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся, получивший не менее 3 баллов на экзамене, считается аттестованным.

#### *Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента*

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале
	для экзамена
Высокий	отлично
Достаточный	хорошо
Базовый	удовлетворительно
Компетенция не сформирована	неудовлетворительно

### 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### Основная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Васильева, Е. Е. Генетика человека с основами медицинской генетики. Пособие по решению задач : учебное пособие / Е. Е. Васильева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 92 с. — ISBN 978-5-8114-4280-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/118612">https://e.lanbook.com/book/118612</a> (дата обращения: 27.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/118612">https://e.lanbook.com/book/118612</a>
2.	Иванищев В.В. Основы генетики: Соответствует ФГОС ВО / В. В. Иванищев ; рец.: А. Д. Болохов, Т. И. Субботина. - М.: Риор; М.ИНФРА-М, 2018. - 208 с.	учебник	10
3.	Ветошкин А. Г. Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов [Электронный ресурс] : учебное пособие. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 416 с.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/12460">https://e.lanbook.com/book/12460</a>

### Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Сотникова Е.В. Техносферная токсикология: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Защита окружающей среды" и "Техносферная безопасность" / Е. В. Сотникова, В. П. Дмитренко ; рец. Б. С. Ксенофнтов [и др.]. - СПб. М. Краснодар: Лань, 2015. - 432 с.	учебное пособие	35
2.	Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник для академ. бакалавриата. Соответствует ФГОС ВО. Ч. 2 / С. В. Белов ; рец.: Б. Е. Прусенко, А. Ф. Козьяков. - М.: Юрайт, 2017. - 364 с.	учебник	25

3.	Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник для академ. бакалавриата. Соответствует ФГОС ВО. Ч. 1 / С. В. Белов ; рец.: Б. Е. Прусенко, А. Ф. Козьяков. - М.: Юрайт, 2017. - 352 с.	учебник	25
4.	Климов Г.К. Науки о земле: учеб. пособие для студ. ВПО по направ. 280100 "Безопасность жизнедеятельности" и 280200 "Защита окружающей среды" / Г. К. Климов, А. И. Климова ; рец. А. И. Иванов. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 390 с.	учебное пособие	5

### 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>,
- 2.Федеральный образовательный портал [www.edu.ru](http://www.edu.ru).
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
- 5.Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека» <http://franco.crimea-lib.ru/>
- 6.Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
- 7.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ) <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

### 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

#### Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка к практическому занятию; написание конспекта; подготовка презентации; подготовка к контрольной работе; подготовка к экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам – залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к экзамену.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;

5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение практических заданий;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

### **Работа с базовым конспектом**

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

### **Написание конспекта**

Конспект (от лат. *conspicere* — обзор, изложение) — 1) письменный текст, систематически, кратко, логично и связно передающий содержание основного источника информации (статьи, книги, лекции и др.); 2) синтезирующая форма записи, которая может включать в себя план источника информации, выписки из него и его тезисы.

Виды конспектов:

— плановый конспект (план-конспект) — конспект на основе сформированного плана, состоящего из определенного количества пунктов (с заголовками) и подпунктов, соответствующих определенным частям источника информации;

— текстуальный конспект — подробная форма изложения, основанная на выписках из текста-источника и его цитировании (с логическими связями);

— произвольный конспект — конспект, включающий несколько способов работы над материалом (выписки, цитирование, план и др.);

— схематический конспект (контекст-схема) — конспект на основе плана, составленного из пунктов в виде вопросов, на которые нужно дать ответ;

— тематический конспект — разработка и освещение в конспективной форме определенного вопроса, темы;

— опорный конспект (введен В. Ф. Шаталовым) — конспект, в котором содержание источника информации закодировано с помощью графических символов, рисунков, цифр, ключевых слов и др.;

— сводный конспект — обработка нескольких текстов с целью их сопоставления, сравнения и сведения к единой конструкции;

— выборочный конспект — выбор из текста информации на определенную тему.

Формы конспектирования:

— план (простой, сложный) — форма конспектирования, которая включает анализ структуры текста, обобщение, выделение логики развития событий и их сути;

— выписки — простейшая форма конспектирования, почти дословно воспроизводящая текст;

— тезисы — форма конспектирования, которая представляет собой выводы, сделанные на основе прочитанного. Выделяют простые и осложненные тезисы (кроме основных положений, включают также второстепенные);

— цитирование — дословная выписка, которая используется, когда передать мысль автора своими словами невозможно.

Выполнение задания:

- 1) определить цель составления конспекта;
- 2) записать название текста или его части;
- 3) записать выходные данные текста (автор, место и год издания);
- 4) выделить при первичном чтении основные смысловые части текста;

- 5) выделить основные положения текста;
- 6) выделить понятия, термины, которые требуют разъяснений;
- 7) последовательно и кратко изложить своими словами существенные положения изучаемого материала;
- 8) включить в запись выводы по основным положениям, конкретным фактам и примерам (без подробного описания);
- 9) использовать приемы наглядного отражения содержания (абзацы «ступеньками», различные способы подчеркивания, ручки разного цвета);
- 10) соблюдать правила цитирования (цитата должна быть заключена в кавычки, дана ссылка на ее источник, указана страница).

Планируемые результаты самостоятельной работы:

- способность студентов анализировать результаты научных исследований и применять их при решении конкретных образовательных и исследовательских задач;
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

## **Подготовка презентации**

Требования к оформлению презентации

Презентация должна содержать не более 15 слайдов, раскрывающих тему доклада.

Первый слайд – титульный, на котором должны быть представлены: название темы доклада; фамилия, имя, отчество, учебная группа авторов доклада и год создания.

В оформлении презентаций должны быть соблюдены дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, читаемость текстов (начертание, цвет, размер шрифтов) и другие требования, приведенные ниже.

### **Представление информации**

**Содержание информации:** Используйте короткие слова и предложения. Минимизируйте количество предлогов, наречий, прилагательных. Заголовки должны привлекать внимание аудитории

**Расположение информации на странице:** Предпочтительно горизонтальное расположение информации. Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана. Если на слайде имеется графическое изображение, подпись должна располагаться под ним

**Шрифты:** Шрифты: Кегль для заголовков – не менее 24, для информации – не менее 22. Шрифты без засечек и строчные буквы читаются с большого расстояния легче, чем шрифты с засечками и прописные буквы.

Не рекомендуется смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. Для выделения информации используют различные начертания: жирный, курсив

**Способы выделения информации:** Способы выделения наиболее важных фактов: рамки; границы, заливка; штриховка, стрелки; рисунки, диаграммы,

**Объем информации:** При определении объема необходимо учитывать, что человеку трудно одновременно запомнить более трех фактов, выводов, определений.

Наибольшая эффективность презентации достигается, когда ключевые пункты отображаются по одному на каждом отдельном слайде или выводятся на слайд поэтапно

**Виды слайдов:** Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: с текстом; с таблицами; с диаграммами.

#### **Оформление слайдов.**

**Стиль:** Соблюдайте единый стиль оформления, не отвлекающий от самой презентации. Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями)

**Фон:** Для фона предпочтительны холодные тона

**Использование цвета:** На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовка, один для текста. Для фона и текста используйте контрастные цвета.

**Анимационные эффекты:** Используйте возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде. Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде

### **Подготовка к практическому занятию**

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.

Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии.

Следовательно, работа на практическом занятии направлена не только на познание студентом конкретных явлений внешнего мира, но и на изменение самого себя.

Второй результат очень важен, поскольку он обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности студента. процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются.

В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте.

Объём заданий рассчитан максимально на 1-2 часа в неделю.

### **Подготовка к экзамену**

Экзамен является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения экзамена студент получает баллы, отражающие уровень его знаний.

Правила подготовки к экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам.
- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.
- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))**

Информационные технологии применяются в следующих направлениях: оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;

демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;

использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка: <https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

-компьютерный класс и доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки) (должен быть приложен график занятости компьютерного класса);

-проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы

-раздаточный материал для проведения групповой работы;

-методические материалы к практическим занятиям, лекции (рукопись, электронная версия), дидактический материал для студентов (тестовые задания, мультимедийные презентации);