

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет агрономии и экологии  
Прикладной экологии



УТВЕРЖДЕНО  
Декан  
Макаренко А.А.  
Протокол от 28.04.2025 № 19

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТОКСИКОЛОГИЯ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки: Экологическая безопасность и мониторинг природно-техногенных систем

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

Объем:  
в зачетных единицах: 3 з.е.  
в академических часах: 108 ак.ч.

2025

**Разработчики:**

Доцент, кафедра прикладной экологии Хмара И.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.08.2020 № 894, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист в области экологических биотехнологий", утвержден приказом Минтруда России от 16.09.2022 № 561н; "Специалист по экологической безопасности (в промышленности)", утвержден приказом Минтруда России от 07.09.2020 № 569н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Прикладной экологии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Чернышева Н.В.	Согласовано	14.04.2025, № 8
2	Факультет агрономии и экологии	Председатель методической комиссии/совета	Бойко Е.С.	Согласовано	24.04.2025, № 14

### **1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Цель освоения дисциплины - Формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах экологической токсикологии и умения применять их в будущей профессиональной деятельности, а также в повседневных жизненных ситуациях.

Задачи изучения дисциплины:

- Сформировать понимание учащимися основ экологической токсикологии;
- Дать представление об организационных, научных и методических основах идентификации и оценки природных и антропогенных факторах опасности для здоровья человека;
- Сформировать навыки поиска и использования информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач в области экологической токсикологии..

### **2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ПК-П12 Способен производить оценку антропогенных и природных факторов опасности для окружающей среды и здоровья населения

ПК-П12.1 Оценивает антропогенные и природные факторы опасности для окружающей среды и здоровья населения

*Знать:*

ПК-П12.1/Зн1 Классификацию антропогенных и природных факторов опасности для окружающей среды и здоровья населения

*Уметь:*

ПК-П12.1/Ум1 Использовать классификацию антропогенных и природных факторов опасности для окружающей среды и здоровья населения

*Владеть:*

ПК-П12.1/Нв1 Способностью применять классификацию антропогенных и природных факторов опасности для окружающей среды и здоровья населения

ПК-П12.3 Производит оценку антропогенных и природных факторов опасности для здоровья человека

*Знать:*

ПК-П12.3/Зн1 Экологическое законодательство РФ; нормативно-технические и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

*Уметь:*

ПК-П12.3/Ум1 Производить научно-исследовательские и поисковые работы в области диагностики потенциально опасных биологических объектов

*Владеть:*

ПК-П12.3/Нв1 Способностью производить оценку экологической безопасности материалов, веществ, технологий, оборудования, промышленных производств и промышленных объектов

### **3. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина (модуль) «Экологическая токсикология» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 6.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

#### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Шестой семестр	108	3	51	3	24	24	30	Экзамен (27)
Всего	108	3	51	3	24	24	30	27

#### 5. Содержание дисциплины (модуля)

##### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
<b>Раздел 1. Введение в курс дисциплины «Экологическая токсикология»</b>	<b>11</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	ПК-П12.1 ПК-П12.3
Тема 1.1. Предмет изучения и задачи классической и экологической токсикологии, история становления, структура и место в системе наук	5		2	2	1	
Тема 1.2. Основные термины и понятия	6		2	2	2	
<b>Раздел 2. Основные классы токсических веществ</b>	<b>14</b>		<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	ПК-П12.1 ПК-П12.3
Тема 2.1. Классификация токсических веществ	4		2	1	1	
Тема 2.2. Основные экотоксиканты	5		2	1	2	
Тема 2.3. Понятие о суперэкотоксикантах	5		2	2	1	
<b>Раздел 3. Частная экотоксикология металлов</b>	<b>14</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	ПК-П12.1

Тема 3.1. Источники свинцового загрязнения ОС	3		1	1	1	ПК-П12.3
Тема 3.2. Миграция, магнификация и токсическое воздействие свинца, кадмия, ртути	4		1	1	2	
Тема 3.3. Последствия воздействия метилртути	3		1	1	1	
Тема 3.4. Краткая экотоксикологическая характеристика мышьяка	4		1	1	2	
<b>Раздел 4. Экотоксикология минеральных волокон</b>	<b>6</b>			<b>2</b>	<b>4</b>	ПК-П12.1 ПК-П12.3
Тема 4.1. Общая характеристика минеральных волокон, их хозяйственное значение	1,5			0,5	1	
Тема 4.2. Пути поступления асбестов в экосистемы	1,5			0,5	1	
Тема 4.3. Токсичность асбестов для животных и человека	1,5			0,5	1	
Тема 4.4. Токсикодинамика асбестов	1,5			0,5	1	
<b>Раздел 5. Свойства токсиканта, определяющие его токсичность</b>	<b>8</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	ПК-П12.1 ПК-П12.3
Тема 5.1. Факторы влияющие на интенсивность взаимодействия токсиканта и биосистемы	4		1	1	2	
Тема 5.2. Типы химических связей между токсикантами и молекулами-мишенями организма	4		1	1	2	
<b>Раздел 6. Полициклические ароматические углеводороды и диоксины</b>	<b>6</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	ПК-П12.1 ПК-П12.3
Тема 6.1. Общая характеристика ПАУ и диоксинов, пути их поступления в экосистемы	3		1	1	1	
Тема 6.2. Токсичность ПАУ и диоксинов для животных и человека, токсикодинамика ПАУ и диоксинов.	3		1	1	1	
<b>Раздел 7. Экотоксикометрия, экотоксикодинамика, экотоксикокинетика</b>	<b>8</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	ПК-П12.1 ПК-П12.3
Тема 7.1. Общая методология, оценка экологического риска	2		0,5	0,5	1	
Тема 7.2. Острая и хроническая экотоксичность	2		0,5	0,5	1	
Тема 7.3. Механизмы экотоксичности	2		0,5	0,5	1	

Тема 7.4. Формирование ксенобиотического профиля, персистирование, трансформация	2		0,5	0,5	1	
<b>Раздел 8. Биологические методы анализа экотоксикантов</b>	<b>9</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	ПК-П12.1 ПК-П12.3
Тема 8.1. Молекулярный уровень организации биоиндикации и биотестирования	2		1	0,5	0,5	
Тема 8.2. Клеточный и тканевой уровни биологического мониторинга	2,5		1	0,5	1	
Тема 8.3. Организменный уровень биомониторинга	2		1	0,5	0,5	
Тема 8.4. Изменения на уровне популяции, сообщества, экосистемы	2,5		1	0,5	1	
<b>Раздел 9. Инкапсиданты, токсинное оружие и диверсионные агенты</b>	<b>5</b>	<b>3</b>		<b>2</b>		ПК-П12.1 ПК-П12.3
Тема 9.1. Основные положения конвенция о запрещении разработки, производства и накопления запасов биологического (бактериологического) и токсинного оружия и об их уничтожении	1			1		
Тема 9.2. Химическое, биологическое и токсинное оружие, ирританты, психотомиметики, физиканты, эметики	4	3		1		
<b>Итого</b>	<b>81</b>	<b>3</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>30</b>	

## 5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

### **Раздел 1. Введение в курс дисциплины «Экологическая токсикология»**

**(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)**

*Тема 1.1. Предмет изучения и задачи классической и экологической токсикологии, история становления, структура и место в системе наук*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Предмет изучения и задачи классической и экологической токсикологии, история становления, структура и место в системе наук.

*Тема 1.2. Основные термины и понятия*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Основные термины и понятия.

## **Раздел 2. Основные классы токсических веществ**

**(Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)**

### **Тема 2.1. Классификация токсических веществ**

**(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)**

Классификация токсических веществ.

### **Тема 2.2. Основные экотоксиканты**

**(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)**

Основные экотоксиканты.

### **Тема 2.3. Понятие о суперэкотоксикантах**

**(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)**

Понятие о суперэкотоксикантах.

## **Раздел 3. Частная экотоксикология металлов**

**(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)**

### **Тема 3.1. Источники свинцового загрязнения ОС**

**(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)**

Источники свинцового загрязнения ОС.

### **Тема 3.2. Миграция, магнификация и токсическое воздействие свинца, кадмия, ртути**

**(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)**

Миграция, магнификация и токсическое воздействие свинца, кадмия, ртути.

### **Тема 3.3. Последствия воздействия метилртути**

**(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)**

Последствия воздействия метилртути.

### **Тема 3.4. Краткая экотоксикологическая характеристика мышьяка**

**(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)**

Краткая экотоксикологическая характеристика мышьяка.

## **Раздел 4. Экотоксикология минеральных волокон**

**(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)**

### **Тема 4.1. Общая характеристика минеральных волокон, их хозяйственное значение**

**(Лекционные занятия - 0,5ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)**

Общая характеристика минеральных волокон, их хозяйственное значение.

### **Тема 4.2. Пути поступления асбестов в экосистемы**

**(Лекционные занятия - 0,5ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)**

Пути поступления асбестов в экосистемы.

### **Тема 4.3. Токсичность асбестов для животных и человека**

**(Лекционные занятия - 0,5ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)**

Токсичность асбестов для животных и человека.

### **Тема 4.4. Токсикодинамика асбестов**

**(Лекционные занятия - 0,5ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)**



**Раздел 5. Свойства токсиканта, определяющие его токсичность**

**(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)**

*Тема 5.1. Факторы влияющие на интенсивность взаимодействия токсиканта и биосистемы*  
(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Факторы влияющие на интенсивность взаимодействия токсиканта и биосистемы.

*Тема 5.2. Типы химических связей между токсикантами и молекулами-мишенями организма*  
(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Типы химических связей между токсикантами и молекулами-мишенями организма.

**Раздел 6. Полициклические ароматические углеводороды и диоксины**

**(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)**

*Тема 6.1. Общая характеристика ПАУ и диоксинов, пути их поступления в экосистемы*  
(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Общая характеристика ПАУ и диоксинов, пути их поступления в экосистемы.

*Тема 6.2. Токсичность ПАУ и диоксинов для животных и человека, токсикодинамика ПАУ и диоксинов.*

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Токсичность ПАУ и диоксинов для животных и человека, токсикодинамика ПАУ и диоксинов.

**Раздел 7. Экотоксикометрия, экотоксикодинамика, экотоксикокинетика**

**(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)**

*Тема 7.1. Общая методология, оценка экологического риска*  
(Лабораторные занятия - 0,5ч.; Лекционные занятия - 0,5ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Общая методология, оценка экологического риска.

*Тема 7.2. Острая и хроническая экотоксичность*

(Лабораторные занятия - 0,5ч.; Лекционные занятия - 0,5ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Острая и хроническая экотоксичность.

*Тема 7.3. Механизмы экотоксичности*

(Лабораторные занятия - 0,5ч.; Лекционные занятия - 0,5ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Механизмы экотоксичности.

*Тема 7.4. Формирование ксенобиотического профиля, персистирование, трансформация*

(Лабораторные занятия - 0,5ч.; Лекционные занятия - 0,5ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Формирование ксенобиотического профиля, персистирование, трансформация.

**Раздел 8. Биологические методы анализа экотоксикантов**

**(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)**

*Тема 8.1. Молекулярный уровень организации биоиндикации и биотестирования*

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 0,5ч.; Самостоятельная работа - 0,5ч.)

Молекулярный уровень организации биоиндикации и биотестирования.

*Тема 8.2. Клеточный и тканевой уровни биологического мониторинга*

*(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 0,5ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Клеточный и тканевой уровни биологического мониторинга.

*Тема 8.3. Организменный уровень биомониторинга*

*(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 0,5ч.; Самостоятельная работа - 0,5ч.)*

Организменный уровень биомониторинга.

*Тема 8.4. Изменения на уровне популяции, сообщества, экосистемы*

*(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 0,5ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Изменения на уровне популяции, сообщества, экосистемы.

**Раздел 9. Инкапсиданты, токсинное оружие и диверсионные агенты**

***(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лекционные занятия - 2ч.)***

*Тема 9.1. Основные положения конвенция о запрещении разработки, производства и накопления запасов биологического (бактериологического) и токсинного оружия и об их уничтожении*

*(Лекционные занятия - 1ч.)*

Основные положения конвенция о запрещении разработки, производства и накопления запасов биологического (бактериологического) и токсинного оружия и об их уничтожении.

*Тема 9.2. Химическое, биологическое и токсинное оружие, ирританты, психотомиметики, физиканты, эметики*

*(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лекционные занятия - 1ч.)*

Химическое, биологическое и токсинное оружие, ирританты, психотомиметики, физиканты, эметики.

**6. Оценочные материалы текущего контроля**

**Раздел 1. Введение в курс дисциплины «Экологическая токсикология»**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Выберите правильное утверждение о задачах экотоксикологии.

Какова одна из главных задач экотоксикологии?

- 1) Ускорить добычу полезных ископаемых
- 2) Оценить токсическое воздействие на экосистемы
- 3) Увеличить применение химикатов
- 4) Упростить контроль за загрязнением

2. Перечислите процессы происходящие при биоаккумуляции.

Какие из перечисленных процессов характерны для биоаккумуляции?

- 1) Поглощение
- 2) Накопление в тканях
- 3) Выведение из организма
- 4) Трансформация токсиканта в печени
- 5) Концентрация в организме выше, чем в среде

3. Установите последовательность уровней организации биосистем в контексте экотоксикологии.

Расставьте уровни организации оценки токсичности от низшего к высшему:

- а) Молекулярный
- б) Клеточный
- в) Организменный

- г) Популяционный
- д) Экосистемный

4. Объяснить значение термина «биомагнификация».

Чем отличается биомагнификация от биоаккумуляции?

5. Соотнесите термины и их определения.

Соотнесите понятие и его значение:

- 1. Токсидинамика
- 2. Токсикокинетика
- 3. Токсикометрия
- 4. Токсичность

- А) Процессы происходящие с токсикантом в организме
- Б) Способность веществ оказывать вредное воздействие на организм
- В) Изучает влияние вещества на организм
- Г) Определяет диапазоны токсического действия

## **Раздел 2. Основные классы токсических веществ**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какой из перечисленных терминов описывает вещества, способные накапливаться в экосистемах и передаваться по пищевой цепи?

- 1) Ксенобиотики
- 2) Экотоксиканты
- 3) Суперэкотоксиканты
- 4) Абиотики

2. Определите, какие из перечисленных показателей характеризуют токсичность вещества.

Какие параметры используются для оценки токсичности?

- 1)  $LG_{50}$
- 2)  $LB_{50}$
- 3) NOEL
- 4)  $EB_{50}$
- 5) pH раствора

3. Установите последовательность этапов попадания токсиканта в организм человека.

Расставьте этапы:

- а) Вдыхание, проглатывание или контакт
- б) Поглощение через кожу, дыхательные пути или ЖКТ
- в) Транспорт по крови
- г) Воздействие на структуру «мишень»

4. Объяснить значение термина «ксенобиотик».

Что такое ксенобиотик?

5. Соотнесите типы токсикантов и их свойства.

Соотнесите класс вещества и его характеристики:

- 1. Суперэкотоксиканты
- 2. Персистирующие загрязнители
- 3. Летучие органические соединения
- 4. Биоаккумулируемые вещества
- А) Высокая стойкость к разложению
- Б) Вызывают эффект дальнего переноса
- В) Накапливаются в организме выше, чем в среде
- Г) Способны к длительному пребыванию в среде и магнификации

## **Раздел 3. Частная экотоксикология металлов**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Выберите правильное утверждение о последствиях воздействия метилртути.

Какое заболевание связано с отравлением метилртутью?

- 1) Болезнь Минамата
- 2) Болезнь Итая
- 3) Синдром Дауна
- 4) Болезнь Паркинсона

2. Определите, какие факторы снижают токсичность вещества.

Какие из перечисленных процессов уменьшают токсическое действие?

- 1) Биоаккумуляция
- 2) Биотрансформация
- 3) Выведение
- 4) Метаболизм
- 5) Повторное использование

3. Установите последовательность этапов воздействия кадмия на организм.

Расставьте этапы в хронологической последовательности:

- а) Попадание через дыхательные пути или ЖКТ
- б) Связывание с белками крови
- в) Накопление в печени и почках
- г) Повреждение клеток почек
- д) Повреждение скелета

4. Объяснить значение термина «свинцовая анемия».

Что такое свинцовая анемия?

5. Соотнесите металл и его основное токсическое действие.

Соотнесите токсикант и эффект:

1. Свинец
2. Кадмий
3. Ртуть
4. Мышьяк
- А) Поражение почек, лёгких, развитие остеопатии
- Б) Неврологические нарушения, анемия
- В) Гепатотоксичность, канцерогенез
- Г) Поражение центральной нервной системы, почек, потеря зрения

#### **Раздел 4. Экоотоксикология минеральных волокон**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какое из перечисленных утверждений наиболее точно отражает токсичность асбестов?

- 1) Асбест не вызывает заболеваний
- 2) Асбест может вызывать рак лёгких и мезотелиому
- 3) Асбест безопасен при использовании в строительстве
- 4) Асбест быстро разлагается в организме

2. Определите, какие органы наиболее уязвимы к асбестовым волокнам.

Какие органы подвержены наибольшему риску при воздействии асбеста?

- 1) Почки
- 2) Лёгкие
- 3) Печень
- 4) Пищевод
- 5) Плевра

3. Установите последовательность этапов воздействия асбеста на организм человека.

Расставьте этапы:

- а) Вдыхание асбестовых частиц
- б) Попадание в лёгкие
- в) Повреждение альвеол
- г) Фиброзные изменения
- д) Мезотелиома или рак лёгких

4. Объяснить значение термина «мезотелиома».

Почему мезотелиома считается специфическим заболеванием, связанным с асбестом?

5. Соотнесите типы минеральных волокон и их источники.

Соотнесите волокно и его источник:

- 1. Асбест
- 2. Перлит
- 3. Вермикулит
- 4. Стекловата
- А) Горные породы (магматические и метаморфические)
- Б) Вулканическая активность
- В) Термальное расширение горных пород
- Г) Искусственные волокна

### **Раздел 5. Свойства токсиканта, определяющие его токсичность**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какое из перечисленных свойств вещества наиболее сильно влияет на его способность накапливаться в организме?

- 1) Летучесть
- 2) Липофильность
- 3) Плотность
- 4) Цвет

2. Определите, какие факторы снижают токсичность вещества.

Какие из перечисленных процессов уменьшают токсическое действие?

- 1) Биоаккумуляция
- 2) Биотрансформация
- 3) Выведение
- 4) Метаболизм
- 5) Повторное использование

3. Установите последовательность этапов взаимодействия токсиканта с клеткой.

Расставьте этапы:

- а) Проникновение через мембрану
- б) Связывание с молекулами-мишенями
- в) Изменение структуры белков
- г) Нарушение функций органелл

4. Объяснить значение термина «токсикокинетика».

Что такое токсикокинетика?

5. Соотнесите типы химических связей и их роль в токсикодинамике.

Соотнесите вид связи и её действие:

- 1. Ковалентная
- 2. Ионная
- 3. Водородная
- 4. Гидрофобная
- А) Наиболее прочное, часто необратимое
- Б) Возникает между заряженными группами
- В) Обеспечивает слабую, обратимую связь

Г) Отвечает за взаимодействие с липидной мембраной

## **Раздел 6. Полициклические ароматические углеводороды и диоксины**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какой из перечисленных ПАУ считается наиболее канцерогенным?

- 1) Нафталин
- 2) Фенантрен
- 3) Бенз(а)пирен
- 4) Аценафтен

2. Соотнесите виды ПАУ и их содержание в различных продуктах.

Соотнесите продукт и уровень ПАУ:

1. Шашлык
  2. Копчёная колбаса
  3. Чай
  4. Кофе
- А) до 100 мкг/кг  
Б) до 10 мкг/кг  
В) до 50 мкг/кг  
Г) до 20 мкг/кг

3. Установите последовательность этапов поступления ПАУ в экосистемы.

Расставьте этапы:

- а) Горение топлива
- б) Выбросы в атмосферу
- в) Осаждение на почву и водоёмы
- г) Накопление в организмах
- д) Биомагнификация

4. Объяснить значение термина «генотоксичность».

Что означает генотоксичность ПАУ?

5. Соотнесите классы токсикантов и их источники.

Соотнесите группу и источник:

1. ПАУ
  2. Диоксины
  3. Полихлорированные бифенилы
  4. Асбесты
- А) Сжигание отходов, производство гербицидов  
Б) Промышленные выбросы, выхлопы  
В) Производство электроники, теплоизоляционные материалы  
Г) Строительные материалы, демонтаж

## **Раздел 7. Экотоксикометрия, экотоксикодинамика, экотоксикокинетика**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Выберите правильное утверждение о значении хронической токсичности.

Какое из перечисленных утверждений верно?

- 1) Хроническая токсичность проявляется после однократного воздействия
- 2) Хроническая токсичность возникает при длительном контакте с низкими концентрациями
- 3) Не влияет на здоровье человека
- 4) Не требует контроля

2. Определите, какие параметры используются в биотестировании.

Какие из перечисленных тестов применяются в биотестировании?

- 1) Тест с дафниями

- 2) Тест с рыбами
- 3) Тест с крысами
- 4) Тест с люминесцирующими бактериями
- 5) Тест с кофе

3. Установите последовательность этапов токсического действия вещества.

Расставьте этапы:

- а) Попадание в организм
- б) Распределение по органам
- в) Взаимодействие с мишенью
- г) Накопление в печени
- д) Повреждение клеточных структур

4. Объяснить значение термина «персистирование».

Почему некоторые вещества персистируют в организме и экосистемах?

5. Соотнесите параметры токсичности и их значения.

Соотнесите термин и его описание:

1.  $LG_{50}$
  2.  $LB_{50}$
  3.  $EB_{50}$
  4. NOEL
- А) Концентрация, вызывающая 50% эффекта
  - Б) Летальная доза для 50% особей
  - В) Концентрация, при которой не наблюдается вредного действия
  - Г) Летальная концентрация для 50% особей

## **Раздел 8. Биологические методы анализа экотоксикантов**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Выберите правильное утверждение о биотестировании.

Какое из перечисленных условий необходимо соблюдать при проведении биотестов?

- 1) Случайный отбор проб
- 2) Строго контролируемая температура
- 3) Отсутствие света
- 4) Использование только одного организма

2. Определите, какие из перечисленных показателей используются в биоиндикации.

Какие параметры могут служить индикаторами токсического воздействия на организм?

- 1) Частота микроядер
- 2) Уровень гемоглобина
- 3) Обмен сестринских хроматид
- 4) Количество лейкоцитов
- 5) Изменения в хромосомах

3. Установите последовательность этапов проведения теста с дрожжами.

Расставьте этапы:

- а) Подготовка культуры дрожжей
- б) Воздействие тестируемого вещества
- в) Наблюдение за ростом колоний
- г) Оценка частоты мутаций
- д) Сравнение с контрольной группой

4. Объяснить значение термина «биоиндикация».

Что такое биоиндикация?

5. Соотнесите уровень организации и метод анализа.

Соотнесите уровень и соответствующий ему метод:

1. Молекулярный
2. Клеточный

- 3. Организменный
- 4. Популяционный
- А) Анализ повреждений ДНК
- Б) Исследование цитотоксичности
- В) Измерение физиологических реакций
- Г) Наблюдение за численностью особей

### **Раздел 9. Инкапсиданты, токсинное оружие и диверсионные агенты**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какое из перечисленных утверждений наиболее точно отражает суть конвенции о биологическом оружии?

- 1) Разрешается хранение бактериальных культур
- 2) Полный запрет на разработку, производство и накопление
- 3) Разрешено использование для научных целей
- 4) Разработка возможна в ограниченных объемах

2. Определите, какие из перечисленных веществ могут применяться как диверсионные агенты.

Какие из перечисленных веществ могут использоваться в качестве средств диверсионного характера?

- 1) Эметики
- 2) Ирританты
- 3) Пестициды
- 4) Психотомиметики
- 5) Удобрения

3. Установите последовательность этапов применения токсинного оружия.

Расставьте этапы:

- а) Производство токсина
- б) Его концентрирование
- в) Распыление или доставка
- г) Поражение целей
- д) Ликвидация последствий

4. Объяснить значение термина «биологическое оружие».

В чём отличие биологического оружия от токсинного?

5. Соотнесите типы веществ и их воздействие на организм.

Соотнесите вещество и его эффект:

- 1. Ирритант
- 2. Эметик
- 3. Психотомиметик
- 4. Физикант
- А) Раздражение кожи, глаз, дыхательных путей
- Б) Вызывает рвоту
- В) Нарушает восприятие и поведение
- Г) Вызывает временную утрату координации

## **7. Оценочные материалы промежуточной аттестации**

*Шестой семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: ПК-П12.1 ПК-П12.3*

*Вопросы/Задания:*



1. Экотоксикология. Задачи и объекты изучения
2. Экотоксикология. История становления и развития
3. Объект изучения экотоксикологии. Основные компоненты экотоксикологического исследования
4. Основные разделы современной токсикологии и предметы их изучения. Приоритетные направления экотоксикологических исследований
5. Понятие о токсичности, дозе, токсическом процессе
6. Проявления токсического процесса на разных уровнях организации живого
7. Виды интоксикаций и их характерные черты
8. Закономерности организации живой материи обуславливающие проявление токсичности. Влияние токсикантов на фундаментальные свойства живых систем
9. Классификация токсикантов
10. Классификация ядов по характеру воздействия на организм человека
11. Взаимосвязь понятий «токсикант», «ксенобиотик» «экотоксикант» «суперэкотоксикантам» «магнификация». Приведите примеры
12. Основные экотоксиканты. Понятие о суперэкотоксикантах. Кумуляция токсических веществ
13. Локальные, региональные и глобальные типы загрязнения. Кумуляция токсических веществ
14. Пути поступления ядов в организм. Формы протекания отравлений
15. Основные стадии взаимодействия вредного вещества с биологическим объектом. Распределение, превращение и выделение ядов из организма
16. Аддитивность, синергизм и антагонизм при совместном действии вредных веществ. Примеры практического использования сведений об этих качествах
17. Отдаленные последствия влияния ядов на организм. Соматические и гаметические мутации
18. Классификация опасности химических веществ. Классы опасности. Перечень учитываемых токсикологических характеристик
19. Недостатки токсикологического подхода в решении проблемы охраны окружающей среды. Необходимость развития экотоксикологического подхода

20. Типы нарушений, вызываемых антропогенными стрессорами на уровне растительного и животного организмов

21. Виды нарушений в популяциях под влиянием антропогенных стрессоров

22. Накопление экотоксикантов в различных звеньях трофических цепей. Коэффициент биоаккумуляции

23. Токсикология хлорорганических соединений

24. «Тяжелые металлы» краткая экотоксикологическая характеристика, основные «мишени» воздействия

25. Биотрансформация неорганических экотоксикантов

26. Биотрансформация органических экотоксикантов

27. Классификация токсикантов по происхождению. Бактериальные токсины

28. Классификация токсикантов по происхождению. Микотоксины

29. Фитотоксины, их роль, классификация, свойства

30. Токсины животного происхождения, их химическая природа и «мишени» воздействия

31. Свойства и механизм повреждающего действия сакситоксина, тетрадотоксина и буфотенина

32. Токсичные неорганические соединения естественного происхождения

33. Токсичность органических соединений естественного происхождения

34. Основные группы органических растворителей, их токсикологические свойства

35. Факторы влияющие на интенсивность взаимодействия токсиканта и биосистемы. Влияние размеров молекулы токсиканта на его биологическую активность

36. Основные закономерности, определяющие влияние изомерии на биологическую активность токсиканта. Влияние геометрии молекулы токсиканта на его биологическую активность

37. Растворимость, стабильность и ионизация токсикантов как фактор обуславливающий их биологическую активность

38. Формы присутствия тяжелых металлов в окружающей среде, факторы влияющие на их концентрацию в различных средах жизни

39. Типы взаимовлияния тяжелых металлов (приведите примеры), Механизм деинтоксикации ионов свинца, кадмия и ртути у приматов

40. Источники поступления ртути в окружающую среду, формы присутствия ртути в средах обитания живых организмов?

41. Круговорот ртути. Источники поступления метилртути и (или) диметилртути в водоемы

42. Пути поступления диметилртути в организм животных и человека, последствия воздействия метилртути на биологические объекты

43. Механизм токсического действия ртути, токсические эффекты воздействия ртути на позвоночных

44. Воздействие ртути на организм человека

45. Источники поступления свинца в окружающую среду, пути поступления в организм животных и человека

46. Механизм токсического действия свинца, токсические эффекты воздействия свинца на позвоночных

47. Синдромы свинцового отравления. Субклиническое проявление свинцовой интоксикации у человека

48. Источники поступления кадмия в окружающую среду. Механизм токсического действия кадмия

49. Пути поступления кадмия в организм животных и человека, токсические эффекты воздействия кадмия на позвоночных

50. Алюминий как экотоксикант

51. Хром как экотоксикант

52. Пути поступления мышьяка в организм животных и человека, метаболизм мышьяка

53. Механизмы биологического действия мышьяка. Основные поражения, вызываемые мышьяком у людей

54. Общая характеристика минеральных волокон, их хозяйственное значение

55. Токсичность асбеста и др. минеральных волокон. Токсикодинамика асбестов

56. Канцерогенность асбеста и др. минеральных волокон. Токсикодинамика асбестов

57. Общая характеристика ПАУ, пути их поступления в экосистемы и организмы. Транслокация и трансформация ПАУ в окружающей среде

58. Токсические эффекты воздействия ПАУ. Токсикодинамика и канцерогенность ПАУ

59. Общая характеристика диоксинов, пути их поступления в экосистемы и в организмы. Токсические эффекты воздействия диоксинов

60. От чего зависит токсичность диоксинов? Механизмы биологического действия диоксинов

61. Влияние диоксинов на организм человека

62. Вторичные эффекты влияния диоксинов

63. Методы биологического анализа качества объектов окружающей среды. Причины, стимулировавшие развитие этого направления

64. Перспективные методы биотестирования, рекомендуемые для первоочередного применения

65. Принципы выбора индикаторного организма. Требования, предъявляемые к тест-объектам и биоиндикаторам

66. Молекулярный уровень организации биоиндикации и биотестирования

67. Клеточный и тканевой уровни биологического мониторинга

68. Использование микроорганизмов в качестве тест-объектов и индикаторных организмов

69. Использование беспозвоночных в качестве индикаторных организмов

70. Использование позвоночных животных в качестве индикаторов токсичности

71. Популяционно-динамические изменения как форма биоиндикации

72. Биоиндикация на уровне сообщества и экосистемы

73. Биологические системы оповещения о токсичности

74. Понятие о ксенобиотическом профиле окружающей среды

75. Экотоксикометрия, критерии оценки токсичности экополлютантов, определение экотоксического потенциала вещества

76. Оценка экологического риска

77. Экотоксикодинамика, действие ксенобиотического профиля на элементы среды обитания и их последствия

78. Понятие экотоксичности, ее формы, примеры, механизмы экотоксического действия

79. Экотоксикокинетика, формирование ксенобиотического профиля, источники поступления поллютантов в среду

80. Экотоксикокинетика, трансформация токсикантов в окружающей среде

81. Экотоксикокинетика, процессы элиминации экотоксикантов, не связанные с их разрушением

## **8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### *Основная литература*

1. ХМАРА И.В. Экологическая токсикология: учеб.-метод. пособие / ХМАРА И.В., Стрельников В.В., Чернышева Н.В.. - Краснодар: , 2013. - 99 с. - Текст: непосредственный.
2. Каштанова,, Е. В. Основы общей и экологической токсикологии: учебное пособие / Е. В. Каштанова,. - Основы общей и экологической токсикологии - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. - 52 с. - 978-5-7782-2401-8. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/44681.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке
3. СТРЕЛЬНИКОВ В. В. Экологическая токсикология: учебник / СТРЕЛЬНИКОВ В. В., Хмара И.В., Чернышева Н.В.. - Краснодар: Юг, 2015. - 249 с. - 978-5-91718-415-9. - Текст: непосредственный.

#### *Дополнительная литература*

1. Лыков,, И. Н. Экологическая токсикология: учебник для студентов высших учебных заведений / И. Н. Лыков,, Г. А. Шестакова,. - Экологическая токсикология - Калуга: Издатель Захаров С.И. («СерНа»), 2013. - 256 с. - 978-5-905849-12-1. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/32849.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке
2. Марченко,, Б. И. Экологическая токсикология: учебное пособие / Б. И. Марченко,. - Экологическая токсикология - Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2017. - 103 с. - 978-5-9275-2585-0. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/87522.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке
3. Пospelов,, Н. В. Основы общей токсикологии: учебное пособие / Н. В. Пospelов,. - Основы общей токсикологии - Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2012. - 88 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/46496.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

### **8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

#### *Профессиональные базы данных*

Не используются.

#### *Ресурсы «Интернет»*

1. <http://edu.kubsau.local> - Образовательный портал КубГАУ
2. <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=2420> - Хмара И.В. Экологическая токсикология: учеб.-метод. пособие

3. <http://www.iprbookshop.ru/44681.html> - Каштанова, Е. В. Основы общей и экологической токсикологии: учебное пособие

4. <http://www.iprbookshop.ru/32849.html> - Лыков, И. Н. Экологическая токсикология : учебник для студентов высших учебных заведений

5. <http://www.iprbookshop.ru/46496.html> - Поспелов, Н. В. Основы общей токсикологии : учебное пособие

6. <http://www.iprbookshop.ru/87522.html> - Марченко, Б. И. Экологическая токсикология: учебное пособие

### **8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

*Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

### **8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лекционный зал

228300

Вертикальные жалюзи (2,6\*2,75 м) - 3 шт.  
Доска ДК11Э2010 - 1 шт.  
Кафедра - 1 шт.  
Парты - 25 шт.  
Сплит-система LS-H24KPA2/LU-H24KPA2 - 1 шт.

Лаборатория

229300

Акустическая система YAMAHA YAS-93, 2.1, белый - 1 шт.  
Вертикальные жалюзи (229 гл.) - 1 шт.  
Вертикальные жалюзи (229гл.) - 1 шт.  
Интерактивная доска 88` ActivBoard Touch Dry Eroze 6 касаний, ПО ActivInspire - 1 шт.  
Кронштейн настенный наклонно-поворотный + монтажный комплект - 1 шт.  
Микшерный пульт ALTO ZMX52 - 1 шт.  
Мультимедиа-проектор Casio XJ-UT310WN, WXGA, DLP, 3100 ANSI, 0.28:1, 5,7 кг - 1 шт.  
Настенное крепление YM-80 для проектора Casio XJ-UT310WN - 1 шт.  
Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.  
панель LCD SONY KDL-46S2000 - 1 шт.  
Сплит-система General climat GC-A24HR - 1 шт.  
Стойка для выступлений мобильная - 1 шт.  
Стол преподавателя двухтумбовый компьютерный с надстройкой - 1 шт.  
Стол трапеция ученический одноместный - 1 шт.  
Стул аудиторный (металлокаркас) - 20 шт.

Учебная аудитория

243300

проектор Bend MW519 DLP 2800 ANSI WXGA 13000:1 - 1 шт.  
Сплит-система QV-PR12WA/QN-PR12WA - 1 шт.

## **9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

### ***Методические указания по формам работы***

#### ***Лабораторные занятия***

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

#### ***Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами***

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных

занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;

- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;

- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченными в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

- увеличение продолжительности проведения аттестации;

- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную или тактильную



форму;

- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскпечатную информацию;

- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
  - наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
  - наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
  - наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
  - обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
  - особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
  - чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
  - соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
  - минимизация внешних шумов;
  - предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
  - сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).
- Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
  - наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
  - наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
  - наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
  - обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
  - предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
  - сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
  - предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
  - предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
  - возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
  - применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
  - стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;

- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

## **10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)**