

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Сенченко П.В.  
«22» \_\_\_\_\_ 02 \_\_\_\_\_ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТОКСИКОЛОГИЯ**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**  
Направление подготовки / специальность: **20.03.01 Техносферная безопасность**  
Направленность (профиль) / специализация: **Управление техносферной безопасностью**  
Форма обучения: **очная**  
Факультет: **Радиоконструкторский факультет (РКФ)**  
Кафедра: **Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)**  
Курс: **3**  
Семестр: **5**  
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности              | 5 семестр | Всего | Единицы |
|--|-----------|-------|---------|
| Лекционные занятия                     | 18        | 18    | часов   |
| Практические занятия                   | 36        | 36    | часов   |
| в т.ч. в форме практической подготовки | 36        | 36    | часов   |
| Самостоятельная работа                 | 54        | 54    | часов   |
| Общая трудоемкость                     | 108       | 108   | часов   |
| (включая промежуточную аттестацию)     | 3         | 3     | з.е.    |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|--------------------------------|---------|
| Зачет                          | 5       |

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сенченко П.В.  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 22.02.2023  
Уникальный программный ключ:  
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Применение знаний в области токсикологии и экологии для решения профессиональных задач.
2. Применение знаний в области экологии и токсикологии для исследований.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Ознакомиться с основными понятиями и закономерностями токсикологии.
2. Знать токсикологические показатели и методику их определения.
3. Изучить механизмы взаимодействия токсикантов с биоструктурами.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).

Индекс дисциплины: Б1.В.02.ДВ.02.01.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция   | Индикаторы достижения компетенции  | Планируемые результаты обучения по дисциплине  |
|---|--|--|
| <b>Универсальные компетенции</b>  |  |  |
| -   | -  | -  |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b>   |  |  |
| -   | -  | -  |
| <b>Профессиональные компетенции</b>   |  |  |
| ПК-3. способен осуществлять производственный контроль на опасном производственном объекте | ПК-3.1. Знает принципы проведения производственного и экологического контроля на промышленных предприятиях   | Знает принципы проведения экологического контроля на промышленных предприятиях, природных и урбанизированных территориях   |
|   | ПК-3.2. Умеет проводить производственный и экологический контроль на промышленных предприятиях               | Умеет проводить экологический контроль на промышленных предприятиях, природных и урбанизированных территориях              |
|   | ПК-3.3. Владеет навыками проведения производственного и экологического контроля на промышленных предприятиях | Владеет навыками проведения экологического контроля на промышленных предприятиях, природных и урбанизированных территориях |

## 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем

## и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности   | Всего часов | Семестры  |
|---|-------------|-----------|
|   |             | 5 семестр |
| <b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>   | 54          | 54        |
| Лекционные занятия  | 18          | 18        |
| Практические занятия  | 36          | 36        |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b> | 54          | 54        |
| Подготовка к зачету   | 14          | 14        |
| Написание отчета по практическому занятию (семинару)  | 20          | 20        |
| Подготовка к тестированию   | 20          | 20        |
| <b>Общая трудоемкость (в часах)</b>   | 108         | 108       |
| <b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>  | 3           | 3         |

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины  | Лек. зан., ч | Прак. зан., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|--------------|---------------|--------------|----------------------------|-------------------------|
| <b>5 семестр</b>  |              |               |              |                            |                         |
| 1 Основные понятия токсикологии   | 2            | 4             | 8            | 14                         | ПК-3                    |
| 2 Классификация токсикантов и их трансформация в экосистемах                | 4            | 8             | 6            | 18                         | ПК-3                    |
| 3 Особенности воздействия токсикантов на организм                           | 4            | 10            | 8            | 22                         | ПК-3                    |
| 4 Экосистемные аспекты токсикологии   | 4            | 6             | 12           | 22                         | ПК-3                    |
| 5 Защита от токсикантов на разных уровнях организации биологической материи | 4            | 8             | 20           | 32                         | ПК-3                    |
| Итого за семестр  | 18           | 36            | 54           | 108                        |                         |
| Итого   | 18           | 36            | 54           | 108                        |                         |

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) | Трудоемкость (лекционные занятия), ч | Формируемые компетенции |
|------------------------------------|--|--------------------------------------|-------------------------|
| <b>5 семестр</b>                   |  |                                      |                         |

|   |   |    |      |
|---|---|----|------|
| 1 Основные понятия токсикологии   | Токсикология как наука. Цели, задачи токсикологии. Направления токсикологии и основные разделы. Основные показатели токсичности.  | 2  | ПК-3 |
|   | Итого   | 2  |      |
| 2 Классификация токсикантов и их трансформация в экосистемах                | Виды классификаций токсикантов. Естественные и антропогенные токсиканты. Оценка степени токсичности токсикантов.  | 4  | ПК-3 |
|   | Итого   | 4  |      |
| 3 Особенности воздействия токсикантов на организм                           | Механизмы воздействия токсикантов и адаптивные реакции организма. Механизмы воздействия на биоструктуры (липиды, белки, нуклеиновые кислоты) клеток. Ввод, особенности метаболизма, вывод токсикантов. Трансформация токсикантов в организме. | 4  | ПК-3 |
|   | Итого   | 4  |      |
| 4 Экосистемные аспекты токсикологии   | Влияние токсикантов на формирование ксенобиотического профиля среды. Трансформация токсикантов в экосистемах. Биотрансформация и биомагнификация.   | 4  | ПК-3 |
|   | Итого   | 4  |      |
| 5 Защита от токсикантов на разных уровнях организации биологической материи | Понятие антидот. Классификация антидотов. Механизмы защитного действия антидотов. Защита от токсикантов в быту. Защита экосистем от токсичных воздействий   | 4  | ПК-3 |
|   | Итого   | 4  |      |
| Итого за семестр  |   | 18 |      |
| Итого   |   | 18 |      |

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование практических занятий (семинаров)                                     | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|------------------------------------|---|-----------------|-------------------------|
| <b>5 семестр</b>                   |   |                 |                         |
| 1 Основные понятия токсикологии    | Концепция поддержания гомеостаза живыми системами                                 | 2               | ПК-3                    |
|                                    | Химические связи, образующиеся между токсикантами и молекулами-мишенями организма | 2               | ПК-3                    |
|                                    | Итого   | 4               |                         |

|   |   |    |      |
|---|---|----|------|
| 2 Классификация токсикантов и их трансформация в экосистемах                | Растения, животные, микроорганизмы как источники токсичных веществ                        | 4  | ПК-3 |
|   | Особенности воздействия ряда групп токсикантов на живые организмы                         | 4  | ПК-3 |
|   | Итого   | 8  |      |
| 3 Особенности воздействия токсикантов на организм                           | Оценка токсического воздействия вещества на жизнедеятельность организмов                  | 2  | ПК-3 |
|   | Пути проникновения и метаболизм токсикантов в организме                                   | 2  | ПК-3 |
|   | Механизмы воздействия токсикантов на организм клеточном уровне                            | 4  | ПК-3 |
|   | Взаимодействие ферментов организма с токсикантами   | 2  | ПК-3 |
|   | Итого   | 10 |      |
| 4 Экосистемные аспекты токсикологии   | Факторы формирования ксенобиотического профиля территорий                                 | 4  | ПК-3 |
|   | Экологические катастрофы и заболевания, связанные с поступлением токсикантов в экосистемы | 2  | ПК-3 |
|   | Итого   | 6  |      |
| 5 Защита от токсикантов на разных уровнях организации биологической материи | Антидоты. История применения. Принципы действия   | 4  | ПК-3 |
|   | Защита от токсикантов в бытовых условиях  | 4  | ПК-3 |
|   | Итого   | 8  |      |
| Итого за семестр  |   | 36 |      |
| Итого   |   | 36 |      |

#### **5.4. Лабораторные занятия**

Не предусмотрено учебным планом

#### **5.5. Курсовой проект / курсовая работа**

Не предусмотрено учебным планом

#### **5.6. Самостоятельная работа**

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|----------------|
| <b>5 семестр</b>                   |                             |                 |                         |                |

|   |  |    |      |   |
|---|--|----|------|---|
| 1 Основные понятия токсикологии   | Подготовка к зачету                                  | 4  | ПК-3 | Зачёт                                     |
|   | Написание отчета по практическому занятию (семинару) | 2  | ПК-3 | Отчет по практическому занятию (семинару) |
|   | Подготовка к тестированию                            | 2  | ПК-3 | Тестирование                              |
|   | Итого  | 8  |      |   |
| 2 Классификация токсикантов и их трансформация в экосистемах                | Подготовка к зачету                                  | 2  | ПК-3 | Зачёт                                     |
|   | Написание отчета по практическому занятию (семинару) | 2  | ПК-3 | Отчет по практическому занятию (семинару) |
|   | Подготовка к тестированию                            | 2  | ПК-3 | Тестирование                              |
|   | Итого  | 6  |      |   |
| 3 Особенности воздействия токсикантов на организм                           | Подготовка к зачету                                  | 2  | ПК-3 | Зачёт                                     |
|   | Написание отчета по практическому занятию (семинару) | 2  | ПК-3 | Отчет по практическому занятию (семинару) |
|   | Подготовка к тестированию                            | 4  | ПК-3 | Тестирование                              |
|   | Итого  | 8  |      |   |
| 4 Экосистемные аспекты токсикологии   | Подготовка к зачету                                  | 2  | ПК-3 | Зачёт                                     |
|   | Написание отчета по практическому занятию (семинару) | 4  | ПК-3 | Отчет по практическому занятию (семинару) |
|   | Подготовка к тестированию                            | 6  | ПК-3 | Тестирование                              |
|   | Итого  | 12 |      |   |
| 5 Защита от токсикантов на разных уровнях организации биологической материи | Подготовка к зачету                                  | 4  | ПК-3 | Зачёт                                     |
|   | Написание отчета по практическому занятию (семинару) | 10 | ПК-3 | Отчет по практическому занятию (семинару) |
|   | Подготовка к тестированию                            | 6  | ПК-3 | Тестирование                              |
|   | Итого  | 20 |      |   |
| Итого за семестр  |  | 54 |      |   |
| Итого   |  | 54 |      |   |

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности |            |           | Формы контроля   |
|-------------------------|---------------------------|------------|-----------|--|
|                         | Лек. зан.                 | Прак. зан. | Сам. раб. |  |
| ПК-3                    | +                         | +          | +         | Зачёт, Отчет по практическому занятию (семинару), Тестирование |

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

| Формы контроля                            | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|--|---|---|------------------|
| <b>5 семестр</b>                          |  |   |   |                  |
| Зачёт                                     | 10   | 10  | 10  | 30               |
| Тестирование                              | 10   | 20  | 10  | 40               |
| Отчет по практическому занятию (семинару) | 10   | 10  | 10  | 30               |
| Итого максимум за период                  | 30   | 40  | 30  | 100              |
| Нарастающим итогом                        | 30   | 70  | 100   | 100              |

### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

| Баллы на дату текущего контроля                       | Оценка |
|---|--------|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК         | 5      |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 4      |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 3      |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК         | 2      |

### 6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка                               | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS)           |
|--------------------------------------|--|-------------------------|
| 5 (отлично) (зачтено)                | 90 – 100   | A (отлично)             |
| 4 (хорошо) (зачтено)                 | 85 – 89  | B (очень хорошо)        |
|                                      | 75 – 84  | C (хорошо)              |
|                                      | 70 – 74  | D (удовлетворительно)   |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено)      | 65 – 69  | E (посредственно)       |
|                                      | 60 – 64  |                         |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов   | F (неудовлетворительно) |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Акатьева, Т. Г. Экологическая токсикология : учебник / Т. Г. Акатьева. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2021. — 390 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/175133>.

## **7.2. Дополнительная литература**

1. Занько, Наталья Георгиевна. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности : Учебник для вузов / Н. Г. Занько, В. М. Ретнев. - 2-е изд., стереотип. - М. : Academia, 2004. - 287[1] с. : (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.).

## **7.3. Учебно-методические пособия**

### **7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Токсикология: Методические указания к самостоятельной работе / Е. Г. Незнамова - 2018. 11 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7898>.

2. Токсикология: Методические указания к практическим и семинарским занятиям / Е. Г. Незнамова - 2018. 25 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7923>.

### **7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

## **7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

## **8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

### **8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий**

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 423 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Телевизор LED 47";
- Система микроклимата;



- Магнитно-маркерная доска - 2 шт.;
  - Шкаф;
  - Комплект специализированной учебной мебели;
  - Рабочее место преподавателя.
- Программное обеспечение:
- Adobe Acrobat Reader;
  - Google Chrome;
  - Kaspersky Endpoint Security;
  - Microsoft Office 2010;
  - Windows XP;

### **8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### **8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## **9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

### **9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации**

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины  | Формируемые компетенции | Формы контроля                            | Оценочные материалы (ОМ)            |
|---|-------------------------|---|-------------------------------------|
| 1 Основные понятия токсикологии   | ПК-3                    | Зачёт                                     | Перечень вопросов для зачета        |
|   |                         | Тестирование                              | Примерный перечень тестовых заданий |
|   |                         | Отчет по практическому занятию (семинару) | Темы практических занятий           |
| 2 Классификация токсикантов и их трансформация в экосистемах                | ПК-3                    | Зачёт                                     | Перечень вопросов для зачета        |
|   |                         | Тестирование                              | Примерный перечень тестовых заданий |
|   |                         | Отчет по практическому занятию (семинару) | Темы практических занятий           |
| 3 Особенности воздействия токсикантов на организм                           | ПК-3                    | Зачёт                                     | Перечень вопросов для зачета        |
|   |                         | Тестирование                              | Примерный перечень тестовых заданий |
|   |                         | Отчет по практическому занятию (семинару) | Темы практических занятий           |
| 4 Экосистемные аспекты токсикологии   | ПК-3                    | Зачёт                                     | Перечень вопросов для зачета        |
|   |                         | Тестирование                              | Примерный перечень тестовых заданий |
|   |                         | Отчет по практическому занятию (семинару) | Темы практических занятий           |
| 5 Защита от токсикантов на разных уровнях организации биологической материи | ПК-3                    | Зачёт                                     | Перечень вопросов для зачета        |
|   |                         | Тестирование                              | Примерный перечень тестовых заданий |
|   |                         | Отчет по практическому занятию (семинару) | Темы практических занятий           |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка                     | Баллы за ОМ                                | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения |   |  |
|----------------------------|--|---|---|--|
|                            |  | знать   | уметь   | владеть  |
| 2<br>(неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов         | отсутствие знаний или фрагментарные знания  | отсутствие умений или частично освоенное умение             | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков              |
| 3<br>(удовлетворительно)   | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания   | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков           |
| 4 (хорошо)                 | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания                             | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение    | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично)                | ≥ 90% от максимальной суммы баллов         | сформированные систематические знания   | сформированное умение                                       | успешное и систематическое применение навыков                        |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка                     | Формулировка требований к степени компетенции  |
|----------------------------|--|
| 2<br>(неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или<br>Знать на уровне <b>ориентирования</b> , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3<br>(удовлетворительно)   | Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.   |
| 4 (хорошо)                 | Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.   |
| 5 (отлично)                | Знать, уметь, владеть на <b>системном</b> уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.                             |

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Токсичность вещества тем выше, чем большее его количество связывается:
  - а) с немymi рецепторами
  - б) с активными рецепторами
  - в) с селективными рецепторами
2. Ингибиторное действие ксенобиотиков на энзимы выражается:
  - а) в усилении каталитической активности энзима
  - б) в угнетении каталитической активности энзима
  - в) в угнетении каталитической активности ксенобиотика
3. Синергизм при комбинированном воздействии токсикантов означает:
  - а) явление простой суммы эффектов
  - б) явление подавления одного эффекта другим
  - в) явление усиления одного эффекта другим
4. Материальной кумуляцией называют процесс, когда:
  - а) поступление вещества в организм находится в равновесии с выведением его из организма
  - б) поступление вещества в организм превышает выведение его из организма
  - в) выведение вещества из организма превышает его поступление в организм
5. Жирорастворимость и водорастворимость веществ чаще всего связаны:
  - а) обратной зависимостью
  - б) прямой зависимостью
  - в) зависимостью типа «доза-эффект»
6. Увеличение концентрации лиганда в биосистеме приводит:
  - а) к расширению типов рецепторов
  - б) к сужению типов рецепторов
  - в) к изменению его биологической активности
7. Низкомолекулярные соединения проникают в организм чаще всего:
  - а) респираторным путем
  - б) резорбтивным путем
  - в) перорально
8. При продолжительном применении пестицидов наблюдаются эффекты:
  - а) привыкания вредителей к пестициду
  - б) накопление пестицида в почве
  - в) устойчивое увеличение вредителей
9. Инсектициды, это вещества, применяемые против:
  - а) растений
  - б) насекомых
  - в) грызунов
10. Болезнь Минаматы возникла в результате:
  - а) передачи ртутьсодержащих соединений по пищевым цепям в воде
  - б) накопления ртутьсодержащих соединений в почве
  - в) профессиональных заболеваний на медеплавильном производстве

### 9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Механизм воздействия ксенобиотиков на энзимы
2. Основные показатели токсичности веществ
3. Биоаккумуляция и биомагнификация токсикантов в экосистемах
4. Антидоты, их механизмы действия в организме
5. Пути поступления токсикантов в организм и физиологические способы их выведения

### 9.1.3. Темы практических занятий

1. Концепция поддержания гомеостаза живыми системами
2. Химические связи, образующиеся между токсикантами и молекулами-мишенями организма
3. Растения, животные, микроорганизмы как источники токсичных веществ
4. Особенности воздействия ряда групп токсикантов на живые организмы
5. Оценка токсического воздействия вещества на жизнедеятельность организмов
6. Пути проникновения и метаболизм токсикантов в организме
7. Механизмы воздействия токсикантов на организм клеточном уровне
8. Взаимодействие ферментов организма с токсикантами
9. Факторы формирования ксенобиотического профиля территорий
10. Экологические катастрофы и заболевания, связанные с поступлением токсикантов в экосистемы
11. Антидоты. История применения. Принципы действия
12. Защита от токсикантов в бытовых условиях

### 9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

### 9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов                                       | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|-----------------------|--|--|
| С нарушениями слуха   | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка          |

|   |   |  |
|---|---|--|
| С нарушениями зрения                          | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам   | Преимущественно устная проверка (индивидуально)  |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата   | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами  |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы         | Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

#### **9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ  
протокол № 81 от «19» 12 2022 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                            | Инициалы, фамилия | Подпись  |
|--------------------------------------|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ    | В.И. Туев         | Согласовано,<br>a755e75e-6728-43c8-<br>b7c9-755f5cd688d8 |
| Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ | В.И. Туев         | Согласовано,<br>a755e75e-6728-43c8-<br>b7c9-755f5cd688d8 |
| И.О. начальника учебного управления  | И.А. Лариошина    | Согласовано,<br>c3195437-a02f-4972-<br>a7c6-ab6ee1f21e73 |

### ЭКСПЕРТЫ:

|                    |                |  |
|--------------------|----------------|--|
| Доцент, каф. РЭТЭМ | Н.Н. Несмелова | Согласовано,<br>eebb9cff-fbf0-4a31-<br>a395-8ca66c97e745 |
| Доцент, каф. РЭТЭМ | В.С. Солдаткин | Согласовано,<br>20f9f21b-db84-4e42-<br>8e40-98cd2ddd9cbe |

### РАЗРАБОТАНО:

|                    |                |  |
|--------------------|----------------|--|
| Доцент, каф. РЭТЭМ | Е.Г. Незнамова | Разработано,<br>f07036b4-58ed-496b-<br>bb7e-09ef64533762 |
|--------------------|----------------|--|