

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Обнинский институт атомной энергетики –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образова-  
ния «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

**Отделение Биотехнологий**

Утверждено на заседании  
УМС ИАТЭ НИЯУ МИФИ  
Протокол от 30.08.2021 № 3-8/2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

---

*Экологическая токсикология*  
*название дисциплины*

---

для студентов направления подготовки 06.03.01 Биология  
*код и название направления подготовки*

образовательная программа

---

Радиобиология

Форма обучения: очная

**г. Обнинск 2021 г.**

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины –

- овладение базовыми знаниями различных разделов экологической токсикологии, необходимыми для освоения химических основ в экологии и природопользовании;
- развитие понимания механизма взаимодействия поллютантов с биологическими системами, особенностей химических превращений в биосистемах;

Задачи дисциплины:

- оценить экологические последствия совместного действия различных поллютантов на популяцию и экосистемы.
- изучить различные классы экотоксикантов: физико-химические свойства, превращения в окружающей среде, накопления в биологических объектах и экосистемах;
- получить представление о современных проблемах экотоксикологии;
- изучить причины и механизмы нарушения устойчивости экосистем из-за загрязнения окружающей среды экотоксикантами и суперэкотоксикантами;
- познакомиться с основами экотоксикологического мониторинга, с различными видами биоиндикаторов и биотестов;
- иметь представление о популяционной экотоксикологии человека.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (далее – ОП) БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений и относится к дисциплинам по выбору.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Химия», «Математика», «Физика», «Аналитическая химия», «Инструментальные методы анализа», «Биофизика и биохимия клетки».

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной

В результате освоения ОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<i>Коды компетенций</i>	<i>Результаты освоения ООП Содержание компетенций*</i>	<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**</i>
<b>ОПК-4</b>	Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии	З-ОПК-4 Знать: - основы взаимодействий организмов со средой их обитания, факторы среды и механизмы ответных реакций организмов, принципы популяционной экологии, экологии сообществ; основы организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом; У-ОПК-4 Уметь: - использовать в профессиональной деятельности методы анализа и моделирования экологических процессов, антропогенных воздействий на живые системы и экологического прогнозирования; - обосновывать экологические принципы рационального природопользования и охраны природы; В-ОПК-4 Владеть: - навыками выявления и прогноза реакции живых организмов, сообществ и экосистем на антропогенные воздействия, опре-

		деления экологического риска.
<b>ПК-2</b>	Способен формулировать задачу исследования, адекватно задаче выбирать объект и использовать современные методы исследования, выбирать диагностически значимые показатели	З-ПК-2 Знать: современные концепции и направления развития научных знаний в своей профессиональной области, современные методы исследований У-ПК-2 Уметь: формулировать задачу исследования, исходя из поставленной цели, подбирать объекты исследования и значимые показатели В-ПК-2 Владеть: методами сбора информации, подбора объектов и методов исследования в своей профессиональной области
<b>ПК-6</b>	Способен организовывать проведение мониторинга поднадзорных территорий с применением природоохранных биотехнологий, проводить бактериологический и токсикологический анализ, забор проб воды, почвы, воздуха и биологических объектов для оценки экологического состояния поднадзорных территорий	З-ПК-6 Знать: основные нормативные документы и принципы нормирования, используемые для оценки экологического состояния территорий У-ПК-6 Уметь: проводить отборы проб воды, почвы, воздуха и биологических объектов; выбирать основные методы мониторинга состояния окружающей среды В-ПК-6 Владеть: основными методами экологического, дозиметрического и биологического мониторинга экологического состояния поднадзорных территорий

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Направление/цели</b>	<b>Создание условий, обеспечения</b>	<b>Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин</b>
Экологическое воспитание	формирование бережного отношения к природе и окружающей среде (В9)	развитие экологической культуры через учебные задания исследовательского характера, подготовку рефератов, докладов, презентаций, эссе, научно-образовательных проектов экологической направленности; - содействие развитию экологического мышления через изучение последствий влияния человека на окружающую среду.
<b>Профессиональное и трудовое воспитание</b>	формирование исследовательского и критического мышления, культуры ответственного труда (В16)	Использование воспитательного потенциала дисциплин "Научно-исследовательская работа", "Методы и методология биологических исследований", "Концепции биологического образования" для формирования навыков владения эвристическими методами поиска и выбора технических решений в условиях неопределенности через специальные задания, организацию самостоятельной работы обучающихся.
<b>Профессиональное воспитание</b>	формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (В19)	формирование понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований.; формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции по-

		средством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
--	--	---

*Организация интерактивных мероприятий и реализация специализированных заданий с воспитательным и социальным акцентом:*

1. Организация субботников, участие в экологических мероприятиях города.
2. Проведение бесед, круглых столов на тему "Экология и природосбережение".
3. Организация, проведение и участие в экологических и природоохранных акциях, в том числе организация акций по сбору и утилизации макулатуры, использованных пластиковых крышечек и т.п..
4. Участие в студенческих научно-практических конференциях, олимпиадах по экологии и природоохранной деятельности.
5. Организация и проведение предметных олимпиад и конкурсов профессионального мастерства.

**5. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Вид работы	Форма обучения (вносятся данные по реализуемым формам)
	Очная
	Семестр
	№ 8
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	<b>30</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>30</b>
В том числе:	
<i>лекции (лекции в интерактивной форме)</i>	10
<i>практические занятия (практические занятия в интерактивной форме)</i>	20
<i>лабораторные занятия</i>	-
<b>Промежуточная аттестация</b>	
В том числе:	
<i>Экзамен</i>	36
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>42</b>
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>42</b>
В том числе:	
<i>Распределяются часы самостоятельной работы из учебного плана</i>	11
<i>проработка учебного (теоретического) материала</i>	11
<i>выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>	10
<i>подготовка ко всем видам контрольных испытаний текущего контроля успеваемости (в течение семестра)</i>	5
<i>подготовка ко всем видам контрольных испытаний промежуточной аттестации (по окончании семестра)</i>	5
<b>Всего (часы):</b>	<b>108</b>
<b>Всего (зачетные единицы):</b>	<b>3</b>

**6. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**6.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Виды учебной работы в часах (вносятся данные по реализуемым формам)				
		Очная форма обучения				
		Лек	Пр	Лаб	Внеауд	СРО
1.	<b>Раздел 1.Основные понятия в экологической токсикологии.</b>	2	1			2
1.1.	<b>Тема:</b> Источники появления потенциально токсичных веществ в окружающей среде (ОС).		1			2
3.	<b>Раздел 2 Токсичность и способы ее оценки.</b>	1	4			6
2.1.	<b>Тема:.</b> Токсикологическое нормирование. Процедура нормирования в разных странах.		1			2
2.2.	<b>Тема:</b> Экологическое нормирование в экотоксикологии. Критерии нормы экосистем.		1			2
2.4	<b>Тема:</b> Способы оценки токсичности. Экспресс-метод определения средней эффективной дозы.		2			2
3	<b>Раздел 3. Поведение токсичных веществ в окружающей среде.</b>	1	3			6
3.1	<b>Тема:</b> Поступление в окружающую среду и в организмы токсичных веществ и их метаболизм		1			2
3.2	<b>Тема:</b> Механизмы трансформации токсических веществ. Токсическое действие спиртов. Биотрансформация этанола и метанола.		1			2
3.3	<b>Тема:</b> Связь между химическим строением вещества и его токсичностью на примере ПХДД, ПАУ, ХОП, ФОС.		1			2
4	<b>Раздел 4. Влияние факторов среды и свойств организма на токсический эффект.</b>	2	2			4
4.1	<b>. Тема:</b> Адаптация к воздействию химического загрязнения.		1			2
	<b>Тема:</b> Проблемы токсичности воздушной техногенной среды и закрытого помещения.		1			2
5	<b>Раздел 5. Основные классы токсичных веществ.</b>	1	5			10
5.1	<b>Тема:</b> Тривиальные токсиканты и суперэкоотоксиканты.		1			2
5.2	<b>Тема:.</b> Фосфорорганические соединения. Цианиды и антицианиды.		1			2
5.3	<b>Тема:.</b> Тиоловые токсиканты.		1			2

5.4	<b>Тема:</b> Пестициды (хлорорганические и фосфорорганические)		1			2
5.5	<b>Тема:</b> Полихлорированные и полиароматические углеводороды.		1			2
6	<b>Раздел 6. Популяционная экотоксикология человека.</b>	<b>1</b>	<b>3</b>			<b>8</b>
6.1	<b>Тема:</b> Воздействия токсических веществ на геном человека.		1			2
6.2	<b>Тема:</b> Вещества, загрязняющие продукты питания. Пищевые добавки, остаточные и вторичные токсиканты: регуляторы роста и стойкие загрязняющие вещества (СОЗ).		1			2
6.3	<b>Тема:</b> Гемоглобиновые яды и противоядия. Метгемоглобиновые и гемолитические яды.		1			2
6.4	<b>Тема:</b> Лекарственные вещества в пищевых цепях.					2
7	<b>Раздел 7. Экотоксикологический мониторинг.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>6</b>
7.1	<b>Тема:</b> Трансгенные продукты. Экотоксикологические проблемы. Законы РФ, регулирующие применение ГМИ.		1			2
7.2	<b>Тема:</b> Основные загрязнители питьевой воды, их токсическое действие на организм. Законы РФ, регулирующие качество питьевой воды.		1			4
<b>Итого за семестр:</b>		<b>10</b>	<b>20</b>	<b>-</b>		<b>42</b>
<b>Экзамен:</b>						<b>36</b>
<b>Всего:</b>						<b>108</b>

Прим.: Лек – лекции, Пр – практические занятия / семинары, Лаб – лабораторные занятия, Внеауд – внеаудиторная работа, СРО – самостоятельная работа обучающихся

## 6.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

### Лекционный курс

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	<b>Раздел 1. Основные понятия в экологической токсикологии.</b>	
1.1.	<b>Тема:</b> Источники появления потенциально токсичных веществ в окружающей среде (ОС).	<p>Определение дисциплины «экотоксикологии». Цели и задачи. Основные направления в современной экотоксикологии. Понятия «загрязнение», «поллютант» (загрязнитель), «токсикант», «экотоксикант», «суперэкотоксикант», «ксенобиотик», «антропогенное загрязнение».</p> <p>Различные системы классификации экотоксикантов Природные и антропогенные источники. Загрязнение атмосферного воздуха, воды и почвы токсичными выбросами теплоэлектростанциями, предприятиями черной и цветной металлургии, химической и нефтехимической промышленности, предприятиями стройиндустрии, автотранспортом. Уровни загрязнения: локальный, региональный, глобальный.</p>
2.	<b>Раздел 2 Токсичность и способы ее оценки.</b>	
2.1.	<b>Тема:</b> Токсикологическое	Доза. Понятие порогового уровня дозы. Концентрация.

	нормирование. Процедура нормирования в разных странах.	<p>Предельно допустимая концентрация (ПДК). Максимально недопустимая концентрация (доза) (МНК) и минимально действующая концентрация (доза) (МДК). Средние летальные и абсолютно летальные дозы и концентрации (ЛД50, ЛК50, ЛД100, ЛК100).</p> <p>Токсические факторы Токсический эффект. Хроническое и острое токсическое действие</p> <p>Классы токсичности (опасности) экотоксикантов. Возможные формы зависимости «доза – эффект». Зависимость токсического эффекта от времени действия Методы оценки токсичности загрязнителей в ОС (воздухе, воде, почве). Процедура нормирования токсикантов в странах ЕС и США. Определение риска при химическом загрязнении, понятие фактора экспозиции, фактора эффективного воздействия.</p>
3	<b>Раздел 3. Поведение токсичных веществ в окружающей среде.</b>	
3.1	<b>Тема:</b> Поступление в окружающую среду и в организмы токсичных веществ и их метаболизм	<p>Пути поступления токсикантов в организм. Первичные токсичные эффекты и вторичные токсичные эффекты. Виды токсического воздействия загрязнителей на живой организм: цитотоксическое, тератогенное, генетическое. Биоконцентрирование, биоаккумуляция, биомагнификация токсикантов в организме. Миграция экотоксикантов по трофическим цепям.</p> <p>Превращение токсикантов в организме: биотрансформация (метаболизм), детоксикация, фиксация (конъюгация). Повторное воздействие на организм одного и того же токсиканта: кумуляция, сенсбилизация, толерантность (привыкание). Взаимодействие нескольких токсикантов с биотой: аддитивность, синергизм, антагонизм. Виды антагонизма. Антидоты.</p>
3.2	<b>Тема:</b> Механизмы трансформации токсических веществ. Токсическое действие спиртов. Биотрансформация этанола и метанола.	<p>Механизм биотрансформации ксенобиотиков организмами. Первая и вторая стадии метаболизма токсикантов (ксенобиотиков), их характерные особенности. Влияние химического строения веществ на их токсичность и на механизм биотрансформации в организме. Воздействие экотоксикантов на биологические системы по мере усложнения биосистем.</p> <p>Абиотические превращения ксенобиотиков: фотохимические превращения, окислительно-восстановительные превращения, реакции гидролиза. Адсорбция ксенобиотиков на частицах биологического и абиотического происхождения. Переход ксенобиотиков из одной среды в другую. Экологическая опасность больших доз и сублетальных (малых) доз ксенобиотиков</p>
4	<b>Раздел 4. Влияние факторов среды и свойств организма на токсический эффект.</b>	
4.1	<b>Тема:</b> Адаптация к воздействию химического загрязнения.	<p>Влияние природной среды на свойства загрязняющих веществ. Характерные особенности почвы, воды и воздуха, которые необходимо учитывать при определении токсичности поллютантов. Влияние внутривидовых и межвидовых особенностей организмов (организмы с r-и K-стратегиями поведения) на степень токсичности веществ</p> <p>Взаимодействие с популяциями смежных трофических уровней в условиях экотоксикологического стресса. Возможности адаптации популяций к техногенному загрязнению. Динамика биоразнообразия в условиях химического загрязнения окружающей среды. Динамика сообществ в зоне действия металлургических предприятий, при загрязнении нефтепродуктами.</p>
5	<b>Раздел 5. Основные классы токсичных веществ.</b>	
5.1	<b>Тема:</b> Тривиальные токси-	Принципы классификации. Основные характеристики и отличия

	каны и суперэкоксиканты.	чия в уровнях токсичности, миграционной способности, стабильности классов токсикантов. Понятие суперэкоксикант. Суперэкоксикант и СОЗ. Международные требования к СОЗ
6	<b>Раздел 6. Популяционная экотоксикология человека.</b>	
	<b>Тема:</b> Воздействия токсических веществ на геном человека.	Закономерности воздействия токсических веществ на геном человека. Мутагенность и канцерогенность. Основные критерии возникновения мутагенеза (канцерогенеза). Основные источники поступления экотоксикантов к человеку. Химическое загрязнение и здоровье человека. Пищевые добавки. Генетически модифицированные источники (ГМИ). Прогнозирование здоровья популяции человека.
7	<b>Раздел 7. Экотоксикологический мониторинг.</b>	
	Трансгенные продукты. Экотоксикологические проблемы. Законы РФ, регулирующие применение ГМИ.	Задачи экотоксикологического мониторинга. Диагностический и прогностический мониторинг. Санитарно-токсикологический, экологический и биосферный мониторинг. Биологический мониторинг. Виды биоиндикаторов. Примеры комплексного биомониторинга в экотоксикологии

*Практические/семинарские занятия*

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	<b>Раздел 2 Токсичность и способы ее оценки.</b>	
2.1.	<b>Тема:</b> Токсикологическое нормирование. Процедура нормирования в разных странах.	Экологическое нормирование в экотоксикологии. Критерии нормы экосистем. Анализ величин отечественных и зарубежных нормативов ксенобиотиков для разных сред. Способы оценки токсичности. Экспресс-метод определения средней эффективной дозы.
3	<b>Раздел 3. Поведение токсичных веществ в окружающей среде.</b>	
3.1	<b>Тема:</b> Поступление в окружающую среду и в организмы токсичных веществ и их метаболизм	Связь между химическим строением вещества и его токсичностью на примере ПХДД, ПАУ, ХОП, ФОС. Продукты трансформации их биологическая активность и экологическая опасность.
3.2	<b>Тема:</b> Механизмы трансформации токсических веществ. Токсическое действие спиртов. Биотрансформация этанола и метанола.	Механизмы трансформации токсических веществ. Абиотическая и биотическая трансформация Токсическое действие спиртов. Биотрансформация этанола и метанола. Продукты трансформации их биологическая активность.
4	<b>Раздел 4. Влияние факторов среды и свойств организма на токсический эффект.</b>	
4.1	<b>Тема:</b> Адаптация к воздействию химического загрязнения.	Проблемы токсичности воздушной техногенной среды и закрытого помещения. Химический состав табачного дыма. Динамика сообществ в зоне действия металлургических предприятий, при загрязнении нефтепродуктами.
5	<b>Раздел 5. Основные классы токсичных веществ.</b>	



5.1	<b>Тема:</b> Тривиальные токсиканты и суперэкоотоксиканты.	Фосфорорганические соединения. Цианиды и антицианиды. Тиоловые токсиканты. Пестициды (хлорорганические и фосфорорганические) Полихлорированные и полиароматические углеводороды.
6	<b>Раздел 6. Популяционная экотоксикология человека.</b>	
	<b>Тема:</b> Воздействия токсических веществ на геном человека.	Вещества, загрязняющие продукты питания. Пищевые добавки, остаточные и вторичные токсиканты: регуляторы роста и стойкие загрязняющие вещества (СОЗ). Гемоглобиновые яды и противоядия. Метгемоглобиновые и гемолитические яды. Лекарственные вещества в пищевых цепях.
7	<b>Раздел 7. Экотоксикологический мониторинг.</b>	
	Трансгенные продукты. Экотоксикологические проблемы. Законы РФ, регулирующие применение ГМИ.	Трансгенные продукты. Экотоксикологические проблемы. Законы РФ, регулирующие применение ГМИ. Основные загрязнители питьевой воды, их токсическое действие на организм. Законы РФ, регулирующие качество питьевой воды.

## 7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Марченко, Б. И. Экологическая токсикология : учебное пособие / Марченко Б. И. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2017. - 103 с. - ISBN 978-5-9275-2585-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927525850.html>
2. Рухляда Н.Н. Контрольные вопросы и задания. Методическое пособие по курсу «Экологическая токсикология». – Обнинск: ИАТЭ, 2007. – 32 с. (НБ ИАТЭ НИЯУ МИФИ)
3. Рухляда Н.Н. Физико-химические свойства органических токсикантов и их поведение в окружающей среде. – Обнинск: ИАТЭ, 1998.– 77 с. (НБ ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

## 8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 8.1. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	Наименование оценочного средства
<b>Текущий контроль, 6 семестр</b>			
1.	<b>Раздел 1.</b> Основные понятия в экологической токсикологии.	ОПК-4 (знать, уметь) ПК-2 (знать)	Контрольные вопросы. Домашнее задание
2.	<b>Раздел 2</b> Токсичность и способы ее оценки.	ОПК-4 (знать, уметь) ПК-6 (владеть)	Контрольные вопросы. Домашнее задание
3	<b>Раздел 3.</b> Поведение токсичных веществ в окружающей среде.	ОПК-4 (знать)	Контрольные вопросы. Домашнее задание
4	<b>Раздел 4.</b> Влияние факторов среды и свойств организма на токсический эффект.	ПК-2 (знать) ПК-6 (знать, уметь)	Контрольная работа
	<b>Раздел 5.</b> Основные классы токсичных веществ.	ОПК-4, ПК-2 (знать)	Контрольные вопросы. Реферативное сообщение

	<b>Раздел 6.</b> Популяционная экотоксикология человека.	ОПК-4, ПК-6 (знать)	Контрольные вопросы Реферативное сообщение
	<b>Раздел 7.</b> Экотоксикологический мониторинг.	ОПК-4 (знать, уметь, владеть) ПК-2 (уметь, владеть)	Контрольные вопросы Реферативное сообщение
<b>Промежуточный контроль, семестр №8</b>			
	<b>экзамен</b>	ОПК-4, ПК-2, ПК-6	Экзаменационный билет

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

**8.2.1. Экзамен**

а) типовые вопросы (задания):

1. Предмет дисциплины экологической токсикологии, связь с другими научными дисциплинами. Цели и задачи дисциплины. Разделы экотоксикологии.
2. Основные понятия токсикологии. Понятия о веществах загрязнителях.
3. Классификация вредных химических веществ: химическая (или по химическим свойствам) и практическая (или по цели применения).
4. Источники загрязнения окружающей среды.
5. Приоритетные экотоксиканты: синтетические поверхностно-активные вещества (ПАВ), нефть и нефтепродукты, нитраты и нитриты.

**б) критерии оценивания компетенций (результатов):**

40-балльная система оценивания

23 и меньше баллов- экзамен не сдан

24-29 баллов- экзамен сдан на удовлетворительно

30-35 баллов – экзамен сдан на хорошо

36-40 баллов – экзамен сдан на отлично

**в) описание шкалы оценивания:**

23 и меньше:

- при ответе обнаруживается полное незнание и непонимание изучаемого материала;
- материал излагается неуверенно, беспорядочно;
- даны неверные ответы более чем на 50% дополнительных вопросов.

24-29 баллов:

- материал изложен неполно, с неточностями в определении понятий или формулировке определений;
- материал излагается непоследовательно;
- студент не может достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- на 50% дополнительных вопросов даны неверные ответы.

30-35 баллов:

- изученный материал изложен достаточно полно;
- при ответе допускаются ошибки, заминки, которые студент в состоянии исправить самостоятельно при наводящих вопросах;
- студент затрудняется с ответами на 1-2 дополнительных вопроса.

36-40 баллов:

- изученный материал изложен полно, определения даны верно;
- ответ показывает понимание материала;
- студент может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, не только по учебнику и конспекту, но и самостоятельно составленные.

### **8.2.2. Контрольная работа. Вопросы для подготовки.**

#### **Раздел 4. Влияние факторов среды и свойств организма на токсический эффект.**

1. Дайте определение терминам: «кумуляция», «сенсibilизация», «толерантность». Приведите классификацию токсикантов в зависимости от величины коэффициента кумуляции.
2. Какие адаптивные реакции изучает экологическая токсикология? Охарактеризуйте эти реакции
3. Что в экотоксикологии подразумевают под приспособительными реакциями надорганизменного ранга? Охарактеризуйте эти реакции
4. Опишите примеры проявления адаптационных явлений в растительных популяциях и ответных реакций популяций животных на внешнее токсическое воздействие.
5. Перечислите типы биологических реакций при действии на организм нескольких различных токсикантов. Приведите примеры таких реакций.

а) типовые задания (вопросы):

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

10 балльная система оценивания

9-10 баллов- отлично

7-8 баллов- хорошо

5-6 баллов- удовлетворительно

0-4 балла - неудовлетворительно

в) описание шкалы оценивания:

9-10 баллов- студент должен решить все предложенные задачи правильно

7-8 баллов- допускается до 20% ошибочных результатов, но ход решения задач верный

5-6 баллов- до 60% задач решалось со смысловыми ошибками

0-4 баллов – отсутствуют правильно решенные задачи, студент знает формулировки и формулы, но неверно их применяет

### **8.2.3. Реферат разделы 5-7**

а) типовые задания (вопросы):

1. Глобальные и экологические проблемы, вызванные химическим загрязнением биосферы
2. Радиоактивное загрязнение. Экотоксикологические проблемы радиоактивного загрязнения различных сред ОС
3. Загрязнение пищевых продуктов экотоксикантами
4. Молекулярные механизмы воздействия токсикантов на организм.
5. Генная инженерия и генетически модифицированные источники (трансгенные продукты питания).

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

10 балльная система оценивания

9-10 баллов- отлично

7-8 баллов- хорошо

5-6 баллов- удовлетворительно

0-4 балла - неудовлетворительно

в) описание шкалы оценивания:

9-10 баллов- отмечается - новизна и самостоятельность суждений, четкий план и соответствие плану, грамотность и хороший стиль изложения.

7-8 баллов- отмечается соответствие плана теме реферата, содержания теме и плану реферата, нет интересных суждений и оценки собранного материала, работа выполнена грамотно в требуемом объеме

5-6 баллов - отмечаются несоблюдение требований к объему реферата, правильности оформления, тема раскрыта не полностью.

0-4 баллов – не соблюдаются требований к объему реферата, нет четкого плана выполнения темы, отсутствует смысловая компонента работы, оформление небрежное с многочисленными ошибками, не подготовлена презентация.

## **8.2.4 Контрольные вопросы по разделам 1-7**

### **а) типовые задания (вопросы):**

#### **Раздел 1. Основные понятия в экологической токсикологии.**

1. Определите отличие традиционной «токсикологии» от «экотоксикологии»?
2. Сформулируйте задачи экотоксикологии?
3. Что обозначает термин «загрязнитель»? Являются ли термины «загрязнитель окружающей среды и поллютант» синонимами?
4. Что называется токсическим действием?
5. Что понимается под термином «токсикология окружающей среды»?

#### **Раздел 2. Токсичность и способы ее оценки**

1. Дайте определение терминам «биотест», «тест-объект», «тест-реакция».
3. Перечислите набор стандартных тестов, используемых в странах ЕС для определения токсичности новых пестицидов
4. Укажите причины, по которым санитарно-гигиеническое нормирование недостаточно для защиты ОС? Что такое ПДВВ и ПДЭН в экосистемном нормировании ?
5. Поясните смысл термина «экспозиция» (доза)?

#### **Раздел 3. Поведение токсичных веществ в окружающей среде.**

1. Поясните смысл терминов «метаболизм», «метаболит». Приведите примеры, когда метаболиты являются более сильными токсикантами, чем исходные вещества.
2. Укажите основные пути попадания токсиканта в организм.?
3. Назовите факторы, влияющие на биоаккумуляцию.
4. Какие биологические эффекты могут возникнуть в результате биоаккумуляции токсиканта в организме животных, растениях, человеке?
5. От каких характеристик токсикантов зависит их миграционная способность в окружающей среде?

#### **Раздел 5. Основные классы токсичных веществ.**

1. Что означает термин «эссенциальный»?
2. Какие химические элементы периодической системы Д.И. Менделеева относятся к эссенциальным элементам?
3. Что такое гемоглобиновые яды?
4. В чем отличие суперэкоксикантов от токсикантов?
5. Что означают общепринятые обозначения суперэкоксикантов: ХОП, ПХБ, ПХДД, ПХДФ, ПАУ?

### **Раздел 6. Популяционная экотоксикология человека.**

1. Укажите последствия для экосистемы, когда невозможен переход ксенобиотика из одного биогеоценоза в другой?
2. Перечислите основные факторы экологической опасности больших и малых (сублетальных) доз токсикантов для ОС.
3. Перечислите основные стадии техногенной сукцессии.
4. Приведите примеры генетически модифицированных источников (ГМИ) пищевых продуктов
5. В чем отличие мутагенности от кацирогенности?

### **Раздел 7. Экотоксикологический мониторинг.**

1. Перечислите задачи экотоксикологического мониторинга.
2. Основные объекты санитарно-токсикологического, экологического и биосферного мониторинга.
3. Что означает трехуровневая экспертиза оценки опасности ГМИ
4. Приведите примеры наиболее значимых загрязнителей питьевой воды.
5. Какие соединения получили название антропоксинов?

#### **б) критерии оценивания компетенций (результатов):**

- 10-балльная система оценивания
- 9-10 баллов- отлично
- 7-8 баллов- хорошо
- 5-6 баллов- удовлетворительно
- 0-4 балла - неудовлетворительно

#### **в) описание шкалы оценивания:**

Максимальное количество баллов (10) студент получает, если правильно отвечает на вопросы по всем разделам программы и активно участвует в проведении текущего контроля.

Промежуточное количество баллов (0-10) студент получает в зависимости от процента правильных ответов. 60% соответствует минимальному баллу- 5

### **8.2.5. Домашнее задание**

#### **а) типовые задания (вопросы):**

#### **Задание №1.**

##### **Раздел 1. Вариант 1.**

Составьте схему взаимосвязи экотоксикологии с токсикологией, водной токсикологией, популяционной экологией, экологической химией, биоиндикацией, биомониторингом, экологической экспертизой, охраной окружающей среды.

##### **Раздел 1. Вариант 2.**

Раскройте смысл следующих понятий: «загрязнение окружающей среды», «загрязнитель», «ксенобиотик», «токсикант». Приведите примеры применения каждого из этих понятий.

##### **Раздел 1. Вариант 3**

Раскройте понятие – «техногенные системы». На примере любой техногенной системы составьте ксенобиотический профиль среды обитания - совокупность химических веществ, содержащихся в объектах среды в форме (агрегатном состоянии), позволяющей им вступать в химические и физико-химические взаимодействия с элементами биосферы. 1

#### **Задание №2**

##### **Раздел 2. Вариант 1.**

Охарактеризуйте типы токсического воздействия загрязняющих веществ на живой организм: цитотоксическое, тератогенное, генетическое.

На конкретных примерах покажите, какое токсическое действие могут оказывать такие химические загрязнители как: нефтепродукты, тяжелые металлы и диоксины.

### **Раздел 2. Вариант 2**

Дайте определение средней эффективной дозы ( $ED_{50}$ ); средней летальной дозы ( $LD_{50}$ ) и концентрации ( $LK_{50}$ ); абсолютно летальной дозы ( $LD_{100}$ ) и концентрации ( $LK_{100}$ ).

Расположите в ряд токсичности (по уменьшению  $LD_{100}$ ) следующие токсиканты: стрихнин, ботулинический токсин, цианид натрия, дифтерийный токсин, диизопропилфторфосфат, батрахотоксин.

### **Раздел 2. Вариант 3**

Приведите формулу, по которой оценивается экологический риск при химическом загрязнении

Приведите расчеты факторов экспозиции химических веществ (E), факторов эффективного воздействия (EF) и рисков (R) для почвы, воды и воздуха, применяемых в нормативах РФ.

## **Задание №3**

### **Раздел 3. Вариант 1**

Какие процессы протекают на первой стадии метаболизма ксенобиотиков и какую роль в этих процессах играет микросомальная система Цитохрома P-450?

Напишите схемы реакций, с помощью которых на первой стадии метаболизма происходит биотрансформация ацетальдегида и анилина.

### **Раздел 3. Вариант 2**

Приведите общую схему метаболизма ксенобиотиков в организме.

Перечислите факторы, влияющие на скорость реакции биотрансформации чужеродного вещества в организме

### **Раздел 3. Вариант 3**

Перечислите факторы, связанные с химическим строением вещества, влияющие на их токсичность

Расположите вещества в порядке возрастания их токсичности:

- а) пропилацетат, метилацетат, этилацетат (по усилению наркотического действия);
- б) бутановая кислота, этановая кислота, пропановая кислота (по усилению отека конъюнктивы)
- в) хлорэтан, хлорэтен (по усилению канцерогенного действия)

### **б). критерии оценивания компетенций (результатов)**

1. умение выбрать правильный подход к выполнению задания;
2. умение пользоваться терминологией, формулировками, положениями и примерами, рассмотренными на лекционных и семинарских занятиях;
3. полнота использования рекомендаций;
4. верная интерпретация результатов выполненных этапов работы;
5. умение сделать вывод и заключение по итогам работы.

### **в) описание шкалы оценивания:**

Индивидуальное домашнее задание оценивается максимум в 10 баллов, минимум в 3-4 балла. Суммарный балл определяется по уровню достижения каждого результата задания (приведенных в п. критерии оценивания).

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

- Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем каче-

ства теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.

- Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.
- Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.
- Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:
  - контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.
  - контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.

*Исключение:* текущая аттестация в 8 семестре обучения по образовательным программам бакалавриата, в котором единственная контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 6 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 6 неделю учебного семестра.

- Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Неделя	Балл	
		Минимум*	Максимум**
<b>Текущая аттестация</b>	<b>1-16</b>	<b>36 - 60% от максимума</b>	<b>60</b>
<b>Контрольная точка № 1</b>	<b>7-8</b>	<b>18 (60% от 30)</b>	<b>30</b>
<i>Оценочное средство № 1.1</i>	3	60% от М1	М1
<i>Оценочное средство № 1.2</i>	5	60% от М2	М2
<i>Оценочное средство № 1.3</i>	7	60% от М3	М3
<b>Контрольная точка № 2</b>	<b>15-16</b>	<b>18 (60% от 30)</b>	<b>30</b>
<i>Оценочное средство № 2.1</i>	10	60% от Т1	Т1
<i>Оценочное средство № 2.2</i>	13	60% от Т2	Т2
<i>Оценочное средство № 2.3</i>	16	60% от ТУ	Т3
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>-</b>	<b>24 – (60% 40)</b>	<b>40</b>
Экзамен	-		
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

\* - Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

#### 8.4. Шкала оценки образовательных достижений

Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущей и промежуточной аттестации

<i>Сумма баллов</i>	<i>Оценка по 4-х балльной шкале</i>	<i>Оценка ECTS</i>	<i>Требования к уровню освоения учебной дисциплины</i>
<b>90-100</b>	5- «отлично»/ «зачтено»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы
<b>85-89</b>	4 - «хорошо»/ «зачтено»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
<b>75-84</b>		C	
<b>70--74</b>		D	
<b>65-69</b>	3 - «удовлетворительно»/ «зачтено»	D	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала
<b>60-64</b>		E	
<b>0-59</b>	2 - «неудовлетворительно»/ «не зачтено»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

Процедура оценивания знаний, умений, владений по дисциплине включает учет успешности по всем видам заявленных оценочных средств.

Контрольные вопросы по разделам задаются на первом практическом занятии, следующим за пройденным разделом. Опрос проводится устно в течение 15-20 минут в начале занятия. Опрашиваются все студенты. Результаты опроса заносятся в журнал.

Контрольная работа по темам раздела 4 проводится на очередном семинарском занятии в течение 30-45 минут. В виде письменного ответа на вопросы.



Темы рефератов распределяются на первом занятии, готовые рефераты сдаются в соответствующие сроки, в порядке, установленном темой реферата. Реферат после проверки преподавателем оформляется в виде презентации и обсуждается на семинарском занятии в течение 10-15 минут.

При выполнении домашних заданий студент использует приобретенные на семинарских занятиях навыки, изучает примеры из лекций. Самостоятельная работа при выполнении индивидуальных заданий требует изучения и использования литературных источников, часть которых предлагается преподавателем, часть изыскивается самостоятельно. Каждое домашнее задание сопровождается объяснением и рекомендациями к выполнению. Домашнее задание оформляется в электронном варианте и сдается в виде файла в формате Word. Неверно выполненное домашнее задание исправляется ко времени, указанному преподавателем.

По окончании освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация в виде зачета, что позволяет оценить совокупность приобретенных в процессе обучения компетенций. зачет проводится в форме ответов на вопрос билет (устно). Каждый билет включает по три вопроса.

При выставлении итоговой оценки применяется балльно-рейтинговая система оценки результатов обучения.

Оценка сформированности компетенций на зачет е для тех обучающихся, которые пропускали занятия и не участвовали в проверке компетенций во время изучения дисциплины, проводится после индивидуального собеседования с преподавателем по пропущенным или не усвоенным обучающимся темам с последующей оценкой самостоятельно усвоенных знаний на зачет е в порядке, установленном деканатом.

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) основная литература**

1. Марченко, Б. И. Экологическая токсикология : учебное пособие / Марченко Б. И. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2017. - 103 с. - ISBN 978-5-9275-2585-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927525850.html>
2. Ашихмина, Т. Я. Экологический мониторинг : Учебно-методическое пособие / Под ред. Т. Я. Ашихминой - Москва : Академический Проект, 2020. - 416 с. ("Gaudeamus") - ISBN 978-5-8291-2994-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829129944.html>
3. Ложниченко О.В., Волкова И.В., Зайцев В.Ф. Экологическая химия: учеб. пособие для студ. Выш. Учеб. Заведений. М, : Издательский центр «Академия», 2008. 272 с. НБ (10 экз.)
4. Егоров В.В. Экологическая химия: Учебное пособие. СПб.: Издательство «Лань», 2009. 192 с. НБ (10 экз.)
5. Тюкавкина Н. А. Биоорганическая химия : учеб. для студ. вузов/ Н.А. Тюкавкина, Ю.И. Бауков. -8-е изд., стер. -М.: Дрофа, 2010.-544 с. Экземпляры: ХР(МЕД)(20), ХР(10)
6. Рухляда Н.Н. Контрольные вопросы и задания. Методическое пособие по курсу «Экологическая токсикология». – Обнинск: ИАТЭ, 2007. – 32 с. НБ (20экз)

### **б) дополнительная литература**

1. Мотузова, Г. В. Экологический мониторинг почв : учебник / Г. В. Мотузова, О. С. Безуглова - Москва : Академический Проект, 2020. - 237 с. (Gaudeamus) - ISBN 978-5-8291-3002-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829130023.html>

2. Сотникова, Е. В. Техносферная токсикология: учеб. пос. / Е. В. Сотникова, В. П. Дмитренко. – СПб.: Лань, 2013. – 400 с.
3. Рухляда Н.Н. Физико-химические свойства органических токсикантов и их поведение в окружающей среде. – Обнинск: ИАТЭ, 1998.– 77 с. НБ (10), Каф. (5 экз)
4. Современные биотехнологии. Мифы и реальность / Сост. Ю.Н.Елдышев. – М.: Тайдекс Ко, 2004. – 200 с.
5. Биологические активные добавки в питании человека / В.А. Тутельян, Б.П. Суханов, А.Н. Австриевских, В.М. Поздняковский. – Томск: Изд-во НТЛ, 1999. – 296 с.
6. Гадаскина И.Д., Толоконцев Н.А. Яды – вчера и сегодня. – Л.: Наука, 1998. – 204 с. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. – М.: Гидрометеоздат, 1984. – 559 с.
7. Опекунов А.Ю. Экологическое нормирование: Учеб. пособие. – СПб.: ВНИИОкеанология, 2001. – 216 с.
8. Орлов Д.С., Садовникова Л.К., Лозановская И.Н. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. – М.: Высш. шк., 2002. – 334 с.
9. Популяционная экотоксикология // В.С. Безель, Е.Л. Большаков, Е.Л. Воробейчик. – М.: Наука, 1994. – 80 с.
10. Трахтенберг И.М., Колесников В.С., Луковенко В.П. Тяжелые металлы во внешней среде: Современные гигиенические и токсикологические аспекты. – Минск: Навука і тэхніка, 1994. – 285 с.
11. Черных Н.А., Сидоренко С.Н. Экологический мониторинг токсикантов в биосфере. – М.: Изд-во РУДН, 2003. – 430 с.
12. Экологическая химия / Ф. Корте, М. Бахадир, В. Клайн, Я.П. Лай, Г. Парлар, И. Шайнет и др.; Под ред. Ф. Корте / Пер. с нем. – М.: Мир, 1997. – 396 с.

**10 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины**

1. Зобов В.В. Экологическая токсикология. Конспект лекций / В.В. Зобов, Каз.федер.ун-т.– Казань, 2013.-34 с. [http://libweb.kpfu.ru/ebooks/02-IEG/02\\_081\\_A5k1-000494](http://libweb.kpfu.ru/ebooks/02-IEG/02_081_A5k1-000494).
2. Безопасность продовольственных товаров (с основами нутрициологии): Учебник / В.М. Поздняковский. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 271с. <http://znanium.com/bookread.php?book=227413>
3. Мосина Л.В. Основы экотоксикологии Учебное пособие. — М.: Изд-во РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013. — 100 с. ISBN 978-5-9675-0808-0 <http://www.twirpx.com/files/ecology/toxicology/>
4. Батян, А. Н. Основы общей и экологической токсикологии: уч. пос. / А.Н. Батян, Г.Т. Фрумин, В.Н. Базылев. – СПб.: СпецЛит, 2009. – 352с. <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=104896>
5. Квеситадзе Г.И., Хатисашвили Г.А., Садунишвили Т.А., Евстигнеева З.Г. Метаболизм антропогенных токсикантов в высших растениях. Отв. ред. В.О. Попов. — М.: Наука, 2005. — 199 с. — ISBN 5-02-033440-5 (в пер.) <http://www.twirpx.com/files/ecology/toxicology/>
6. Цыганков В.Ю., Боярова М.Д. Химические и экологические аспекты стойких органических загрязняющих веществ. Учебное пособие. — Владивосток: Мор. гос. ун-т им. адм. Г.И. Невельского, 2013. — 104 с. ISBN 978-5-8343-0865-2 <http://www.twirpx.com/files/ecology/toxicology/>
7. Безручко, Н. В. Основы токсикологии. Учебное пособие / Н. В. Безручко, Л.Н. Пономарев, П.П. Кукин, Н.Ю. Келина, К.Н. Таранцева. – М.: Абрис, 2012. – 279 с. <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117649>
8. Сотникова Е.В. Техносферная токсикология: учебное пособие / Е. В. Сотникова, В.

П.Дмитриенко. – СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 400 с.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4867](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4867)

9. Иваненко Н.В Экологическая токсикология, редактор: Масленникова С.Г.

<http://www.twirpx.com/file/1191445/>

## **11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины студентом обеспечено:

- графиком учебного процесса,
- графиком контрольных мероприятий,
- доступом к библиотечному фонду и Интернету,
- перечнем рекомендуемой основной и дополнительной литературы,
- материальным содержанием лабораторных работ.

*Методические указания к выполнению контрольного задания в форме реферата*

Контрольное задание в форме реферата является индивидуальной самостоятельно выполненной работой студента.

Тематика рефератов определяется программой учебной дисциплины. Тему реферата студент выбирает из перечня тем, рекомендуемых преподавателем. Студент руководствуется требованиями к содержанию, объему и оформлению реферата, приведенными в «Методических указаниях к оформлению реферата»

*Методические рекомендации по выполнению Домашнего задания.*

Темы домашнего задания (по вариантам) распределяются между тремя группами студентов на первом семинарском занятии. Тема задается преподавателем. При выполнении работы следует воспользоваться рекомендациями к правильному планированию хода работы, поиску и использованию дополнительной литературы, теоретическому осмыслению изучаемого теоретического материала для решения предложенных в задании практических задач. Для оформления работы следует представлять молекулярные и структурные формулы химических соединений (токсикантов), записывать химические реакции и проводить при необходимости расчеты в соответствии с поставленными задачами.

*Методические указания при подготовке к контрольным мероприятиям: Контрольные вопросы, Контрольная работа, экзамен*

При подготовке к контрольным мероприятиям каждый студент должен индивидуально изучать темы дисциплины, читая конспекты лекций и рекомендуемую учебную и справочную литературу, усваивая определения, свойства токсикантов и их смесей, а также принципы соответствующих расчетов для определения их качественных и количественных характеристик. Чтобы содержательная информация по дисциплине запоминалась надолго, целесообразно изучать ее поэтапно, в предлагаемой последовательности, поскольку последующий материал связан с предыдущим.

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, а также материалы семинарских занятий и правильные результаты всех контрольных мероприятий.

Согласно программе дисциплины ряд вопросов вынесен для самостоятельной проработки с последующей проверкой полученных знаний при выполнении контрольных мероприятий и их закреплении на семинарах. При выполнении такой работы следует на практических занятиях обсудить с преподавателем интересующий вас вопрос, высказать свои предположения или разобрать их с преподавателем в случае непонимания каких-либо моментов.

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

Использование информационных технологий при осуществлении образовательного процесса по дисциплине осуществляется в соответствии с утвержденным Положением об Электронной информационно-образовательной среде ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

Электронная система управления обучением (LMS) используется для реализации образовательных программ при очном, дистанционном и смешанном режиме обучения. Система реализует следующие основные функции:

- 1) Создание и управление классами,
- 2) Создание курсов,
- 3) Организация записи учащихся на курс,
- 4) Предоставление доступа к учебным материалам для учащихся,
- 5) Публикация заданий для учеников,
- 6) Оценка заданий учащихся, проведение тестов и отслеживание прогресса обучения,
- 7) Организация взаимодействия участников образовательного процесса.

Система интегрируется с дополнительными сервисами, обеспечивающими возможность использования таких функций как рабочий календарь, видео связь, многопользовательское редактирование документов, создание форм опросников, интерактивная доска для рисования. Авторизация пользователей в системе осуществляется посредством корпоративных аккаунтов, привязанных к домену oiate.ru.

### ***12.1. Перечень информационных технологий***

- использование слайд-презентаций при проведении лекционных и практических занятий;
- применение указанного материала электронного ресурса при подготовке к контрольным мероприятиям;
- при организации иных форм самостоятельной работы студентов ориентировать их на активное использование интернет ресурсов (поиск нормативной документации, справочного материала и др.),

### ***12.2. Перечень программного обеспечения***

- Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).
- Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»).
- Программы для расчетов MS Excel и Mathcad.

### ***12.3. Перечень информационных справочных систем***

- Консультант Плюс – Справочно-правовая система (разработчик ЗАО «Консультант Плюс»).

## **13. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Освоение дисциплины "Экологическая токсикология" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Лекционные и семинарские аудитории. Техническое оборудование для слайд-презентаций. Персональный компьютер. Средства телекоммуникации (электронная почта, выход в Интернет) для интерактивного обучения и контроля знаний. Ноутбук. Мультимедиапроектор.

## **14. Иные сведения и (или) материалы**

**14.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

№ пп	Наименование темы дисциплины	Вид занятий (лекция, семинары, практические занятия)	Количество ак. ч.	Наименование активных и интерактивных форм проведения занятий
1	Раздел 1.	Семинар	2	Презентация лекционного материала, демонстрация слайдов, тематических иллюстраций ( <b>интерактивная форма</b> )
2	Раздел 2.	Семинар	2 3+1	Презентация лекционного материала, демонстрация слайдов, тематических иллюстраций ( <b>интерактивная форма</b> ) Изложение темы (активная форма). Контрольное мероприятие ( <b>интерактивная форма</b> )
3	Раздел 3.	Семинар	2 3+1	Лекция ( <b>активная форма</b> ) Изложение темы (активная форма). Контрольное мероприятие ( <b>интерактивная форма</b> )
4	Раздел 4.	Семинар	2 2	Лекция ( <b>активная форма</b> ) Проведение занятия (активная форма).
5	Раздел 5.	Семинар	2 6+1	Лекция ( <b>активная форма</b> ) Изложение темы (активная форма). Контрольное мероприятие ( <b>интерактивная форма</b> )
6	Раздел 6.	Семинар	2 4+1	Лекция ( <b>активная форма</b> ) Изложение темы (активная форма). Контрольное мероприятие ( <b>интерактивная форма</b> )
7	Раздел 6.	Семинар	2 2+2	Лекция ( <b>активная форма</b> ) Изложение темы (активная форма). Контрольное мероприятие ( <b>интерактивная форма</b> )

**14.2. Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки)**

Для закрепления у студентов основных положений теоретической и практической частей курса предусмотрено выполнение таких видов самостоятельной работы как:

- изучение дополнительного теоретического материала по дисциплине;
- выполнение домашнего задания;
- подготовка ответов на вопросы;
- ознакомление со справочной и нормативной литературой;
- подготовка реферативных сообщений;
- подготовка к текущему контролю
- подготовка к промежуточному контролю.

Подготовка к контрольным мероприятиям проводится по источнику [4], в приведенном в п.7

Форма контроля: ответы на вопросы по темам 1-5 на семинарских занятиях, а также ответы на дополнительные вопросы по указанным темам на зачете.

Примерный перечень вопросов по темам, изучаемым студентом самостоятельно:

1. Каковы основные пути поступления в ОС радионуклидов от АЭС в условиях безаварийной работы?
2. Назовите естественные и антропогенные источники загрязнения пищевых продуктов.
3. Что такое трансгенные продукты питания?

#### 41.3. *Краткий терминологический словарь*

**Антропогенное воздействие** – любой вид хозяйственной деятельности человека в его отношении к природе

**Антропогенные факторы**– факторы, вызванные деятельностью человека

**Аллобиоз** – стойкое изменение чувствительности организма к факторам среды, к физическим и психогенным нагрузкам.

**Антагонизм** - явление полного устранения или ослабления эффекта одного вещества при введении другого.

**Антидот** - лекарство, применяемое при лечении отравлений и способствующее обезвреживанию яда или предупреждению и устранению вызываемого им токсического эффекта.

**Аллергия** - сверхчувствительность иммунной системы организма, при повторных воздействиях аллергена на ранее сенсibilизированный этим аллергеном организм.

**Акне** (хлоракне), угри - воспаление сальных желёз.

**Биогены**– химические элементы, абсолютно необходимые для существования живых организмов и обязательно входящие в состав их тел. В их число входят кислород, углерод, водород, азот, кальций, магний, сера, хлор, натрий, железо, калий и некоторые другие элементы.

**Биота** – исторически сложившаяся совокупность всех живых организмов, обитающая на какой-либо крупной территории. Биота Земли включает все живые организмы, населяющие планету. Общая масса биоты («живое существо») в расчете на сухое вещество оценивается величиной  $(1,8-2,5) \cdot 10^{12}$ т.

**Болезнь Минамата** - синдром, вызываемый отравлением органическими соединениями ртути.

**Болезнь итай-итай** (кадмиоз) – болезнь характеризуется деформацией скелета с уменьшением роста, поясничными болями, болезненными явлениями в мышцах ног, утиной походкой.

**Биодоступность** - величина введенной дозы неизмененного

**Биотрансформация** (син. метаболизм вещества) совокупность химических превращений химического вещества (лекарства, яда) в организме

**Биоаккумуляция** (биоцентрирование) - процесс, посредством которого организмы накапливают вещества вплоть до уровня, при котором регистрируются токсические эффекты.

**Безопасность** – снижение риска для человека до некоторого минимального уровня, который считается приемлемым.

**Биомагнификация** - поступление веществ из пищи.

**Загрязнение** – поступление в окружающую природную среду (ОС) любых твердых, жидких и газообразных веществ, микроорганизмов или энергий (в виде излучений, звуков, шумов) в количествах, вредных для здоровья людей, животных, растений.

**Загрязняющие вещества** – химические соединения, поступающие в ОС и вызывающие ее загрязнение.

**Комбинированное поражение** – поражение одного человека двумя и более поражающими факторами. Например, поражение отравляющим веществом и огнестрельное ранение.

**Комплексное воздействие** – поражение одним и тем же отравляющим веществом, попавшим в организм различными путями.

**Отравляющие вещества** – химические соединения с определенными химическими и физическими свойствами, которые определяют возможность их боевого применения с целью поражения живой силы, заражения местности и боевой техники.

**Сочетанное поражение** – поражение одного человека двумя и более отравляющими веществами.

**Стойкий очаг** – это очаг, который сохраняется на местности более одного часа. Иначе – нестойкий очаг (сохраняется менее одного часа). Если жидкость имеет температуру замерзания ниже  $-40^{\circ}$ , то в зимних условиях его применение наиболее вероятно.

**Токсикология** - наука, изучающая (так или иначе) особую группу веществ, именуемую ядами, ядовитыми, вредными, отравляющими веществами и т.д.

**Токсичность** - свойство (способность) химических веществ, действуя на биологические системы немеханическим путем, вызывать их повреждение или гибель, или, применительно к организму человека, - способность вызывать нарушение работоспособности, заболевание или гибель.

**Химическое оружие** – химические отравляющие вещества, состоящие на вооружении армии, и средства их применения с помощью которых эти вещества доставляются к цели и распыляются в атмосфере и на местности.

**Экологический индикатор** – это признак, свойственный системе или процессу, на основании которого производится качественная или количественная оценка тенденций изменений, определение или оценочная классификация состояния экологических систем, процессов и явлений. Значение индикатора описывает процесс или явление, выходящее за рамки его собственных свойств.

**Идиопатическое состояние** (заболевание) - болезненное состояние без видимой причины.

**Масляные» болезни (Ю-Шо и Ю-Ченг)** – результат возд **Масляные» болезни (Ю-Шо и Ю-Ченг)** – результат воздействия хлорорганических веществ.

**Яд** - химический компонент среды, поступающий в количестве, не соответствующем врожденным или приобретенным свойствам организма, и поэтому, несовместимый с жизнью.

**Токсичность** – свойство химических веществ, действуя немеханическим путем на биосистемы любого уровня, вызывать их повреждение или гибель.

**Токсикология** - наука, изучающая ядовитые вещества.

**Экотоксикология** – наука о загрязнителях биосферы и их эффектах на элементы биосферы.

**Механизм действия** - детальное описание совокупности последовательных стадий межмолекулярного взаимодействия между веществом и биомишенью.

**Ксенобиотики** - чужеродные для живых организмов химические вещества.

**Экополлютант** - химическое вещество, которое находится в объекте окружающей природной среды в количествах, превышающих фоновые значения и вызывающие химическое загрязнение.

**Токсикокинетика** - раздел токсикологии, в рамках которого изучаются закономерности, а также качественные и количественные характеристики резорбции, распределения, биотрансформации ксенобиотиков в организме и их элиминации.

**Липофильность** (буквально - сродство к жирам) - свойство вещества, означающее его химическое сродство к органическим веществам, является синонимом гидрофобности.

**Фугитивность** (то же, что и летучесть) – свойство жидких и твердых веществ переходить в газообразное состояние.

**Закон Генри** - закон, по которому при постоянной температуре растворимость газа в данной жидкости прямо пропорциональна давлению этого газа над раствором. **Коэффициент**

**Генри (H)** - отношение концентраций в газовой и водной фазах - описывает процесс улетучивания вещества.

**Критерий** (греч. - средство для суждения) - признак, на основании которого производится оценка, определение или классификация чего-либо; мерило оценки.

**Персистентность** (лат. *persiste* - упорствовать) - продолжительность сохранения ксенобиотиком биоактивности в окружающей среде или её отдельных объектах.

**Мобильность** (подвижность, транспорт, транслокация) - распространение веществ от зоны его внесения до других зон, где его воздействие может продолжаться.

**Минерализация** - полное разложение веществ, которое может протекать как абиотическим, так и биотическим путем.

**Канцероген** - химическое (вещество) или физическое (излучение) воздействие на организм, повышающее вероятность возникновения злокачественных новообразований (опухолей).

**Фактор биоаккумуляции** - отношение концентрации вещества в организме к концентрации того же вещества в окружающей среде или пище.

**Биомагнификация** - поступление веществ из пищи.

**Седименты** или наносы - твёрдые частицы, переносимые водным («подводные почвы», осадки) или воздушным потоком.

**Гуминовые кислоты** - группа тёмноокрашенных гумусовых кислот, растворимых в щелочах и нерастворимых в кислотах.

**Гумусовые кислоты** - класс высокомолекулярных органических азотсодержащих оксикислот с бензоидным ядром

**Токсикодинамика** (греч. *toxicon* яд + *dynamikos* сильный) - раздел токсикологии, изучающий локализацию, механизм действия и формы токсических эффектов химических веществ.

**Острая токсичность** - интоксикация, развивающаяся в результате однократного или повторного действия вещества в течение ограниченного

**Острая токсичность** - интоксикация, развивающаяся в результате однократного или повторного действия вещества в течение ограниченного периода времени (до нескольких суток).

**Подострая токсичность** - интоксикация, развивающаяся в результате непрерывного или прерываемого (интермиттирующего) действия вещества продолжительностью до 90 суток.

**Хроническая токсичность** - интоксикация, развивающаяся в результате продолжительного (иногда годы) действия токсиканта.

**Экотоксическая опасность** - потенциальная способность вещества в конкретных условиях среды вызывать повреждение биогеоценозов (включая популяции человека).

**Риск** (греч. *Risikon* – утес) – мера вероятности появления нарушений определенной тяжести.

**Безопасность** – снижение риска для человека до некоторого минимального уровня, который считается приемлемым.

**Иммунодепрессия** или иммуносупрессия - угнетение иммунитета по той или иной причине.

**Сенсибилизация** - повышение чувствительности организма к воздействию раздражителей, вызывающая аллергическую реакцию. Явление противоположное иммунизации (резистентности).

**Фотосенсибилизация** - явление повышения чувствительности организма (чаще кожи и слизистых оболочек) к действию ультрафиолетового излучения.

**Фотодерматоз** - кожный воспалительный процесс, обусл

**Фотодерматоз** - кожный воспалительный процесс, обусловленный повышенной чувствительностью кожи к солнечному свету.

**Мутация** - стойкое изменение генотипа, происходящие под влиянием среды.



**Генотоксичность** - это термин, описывающий вредоносные действия над клеточным генетическим материалом, влияющие на его целостность.

**Тератогенное действие** - нарушение эмбрионального развития под воздействием тератогенных факторов.

**Синергизм** - одновременное действие в одном направлении 2-х или нескольких веществ, обеспечивающих более высокий эффект, чем каждое из них в отдельности.

**Потенцирование** (от нем. - возводить в степень) - явление, когда общий эффект комбинации превышает сумму эффектов, присущи

**Потенцирование** (от нем. - возводить в степень) - явление, когда общий эффект комбинации превышает сумму эффектов, присущих каждому ингредиенту комбинации в отдельности.

**Лимбическая система** - совокупность структур головного мозга, участвующих в регуляции функций внутренних органов, обоняния, инстинктивного поведения, эмоций и др.

**Психосоматика** - направление в медицине и психологии, изучающее влияние психологических факторов на возникновение и течение соматических заболеваний.

**Психосоматические заболевания** - заболевания, причинами которых являются в большей мере мыслительные процессы больного, чем непосредственно какие-либо физиологические причины

**Токсикометрия** - совокупность методов, используемых для количественной оценки токсичности химических веществ, основанных гл. обр. на опытах с лабораторными животными.

**Доза** (греч. Dosis) - порция, приём.

**Доза вещества** – количество вещества, введенного в биосистему одномоментно или с определенной периодичностью.

**Эффект** - параметр, характеризующий границы возможной опасности.

**Хроно-концентрационные яды** - вещества, токсический эффект которых зависит

**Хроно-концентрационные яды** - вещества, токсический эффект которых зависит от времени воздействия. **Концентрационные яды** - вещества, действие которых зависит главным образом от концентрации, а не от времени воздействия.

**Порог хронического токсического действия** - косвенная величина, указывающая на степень опасности вещества при его хроническом действии.

**НОЕС** (No Observed Effect Concentration) - самая высокая концентрация вещества, еще не вызывающая значимых эффектов.

**ЛОЕС** (Lowest Observed Effect Concentration) - наименьшая действующая концентрация или диапазон самых низких концентраций, при которых эффект начинает только-только обнаруживаться.

**ПДК** – наибольшая допустимая (недействующая) концентрации

**ПДК** – наибольшая допустимая (недействующая) концентрация токсичного вещества для наиболее слабого звена среди всех тест-объектов.

**Гормезис химический** - закономерность, когда при действии низких концентраций вещества наблюдается стимуляция биоэффекта, а при действии высоких концентраций того же вещества - ингибирование биоэффекта.

**Избирательно действующие вещества** - вещества, действующие только на определенный тип клеток без повреждения других клеток, даже находящихся в контакте с первыми.

**Избирательность** – предпочтительность выбора определенного рецептора для связывания среди множества других рецепторов.

**Воспаление** (лат. inflammatio) - комплексный, местный и общий патологический процесс, возникающий в ответ на повреждение или действие патогенного раздражителя.

**Вегетососудистая дистония** - синдром, характеризующийся дисфункцией вегетативной нервной системы, и функциональными нарушениями со стороны сердечно-сосудистой системы.

**Пестициды** (лат. pestis - зараза и лат. caedo - убиваю) - химические вещества, используемые для борьбы с «вредными» организмами.

**Гербициды** (лат. herba - трава и caedo - убиваю) - химические вещества, применяемые для уничтожения растительности.

**Дефолианты** (лат. de- - от, возврат и folium - лист) - вещества, вызывающие опадение листьев растений. В качестве дефолиантов применяют цианамид кальция, хлорат магния и др.

**Десиканты** - вещества, используемые для предуборочного подсушивания растений на корню, ускоряющие их созревание и облегчающие машинную уборку урожая.

**Инсектициды** (лат. insectum - насекомое и лат. caedo - убиваю) - химические препараты для уничтожения вредных насекомых.

**Фунгициды** (лат. fungus - гриб и лат. caedo - убиваю) - химические вещества для борьбы с грибными болезнями растений.

**Зооциды** (греч. - животное и лат. caedo - убиваю) - химические вещества для уничтожения вредных теплокровных животных.

**ДДТ** (ДихлорДифенилТрихлорметилметан) - инсектицид против **ДДТ** (ДихлорДифенилТрихлорметилметан) - инсектицид против комаров, вредителей хлопка, соевых бобов, арахиса. Одно из немногих действительно эффективных средств против саранчи.

**Пиретрины** - группа природных инсектицидов, содержащихся в цветках многолетних трав родов *Pirethrum*, в особенности ромашки далматской.

**Пиретроиды** - синтетические инсектициды, аналоги природных пиретринов.

**Карбаматы** (уретаны) - эфиры карбаминовой кислоты.

**Гипоталамический синдром** («диэнцефальный синдром») - симптомокомплекс, возникающий при поражении гипоталамической области с вегетативными, эндокринными расстройствами.

**Нитрозосоединения** - вещества, содержащие одну или несколько нитрозогрупп  $-N=O$ , связанных с атомами углерода. Обладают канцерогенной активностью.

## **15. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации обучающихся с ОВЗ с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

**Для лиц с нарушением слуха** возможно предоставление информации визуально (краткий конспект лекций, основная и дополнительная литература), на лекционных и практических занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Оценка знаний студентов на практических занятиях осуществляется на основе письменных конспектов ответов на вопросы, письменно выполненных практических заданий.

Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.)

С учетом состояния здоровья просмотр кинофильма с последующим анализом может быть проведен дома (например, при необходимости дополнительной звукоусиливающей аппаратуры (наушники)). В таком случае студент предоставляет письменный анализ, соответствующий предъявляемым требованиям.

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на зачете может быть увеличено.

Для **лиц с нарушением зрения** допускается аудиальное предоставление информации (например, с использованием программ-синтезаторов речи), а также использование на лекциях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

Оценка знаний студентов на семинарских занятиях осуществляется в устной форме (как ответы на вопросы, так и практические задания). При необходимости анализа фильма может быть заменен описанием ситуации межэтнического взаимодействия (на основе опыта респондента, художественной литературы и т.д.), позволяющим оценить степень сформированности навыков владения методами анализа и выявления специфики функционирования и развития психики, позволяющими учитывать влияние этнических факторов. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

**Лица с нарушениями опорно-двигательного аппарата** не нуждаются в особых формах предоставления учебных материалов. Однако, с учетом состояния здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно (при помощи сети «Интернет»). Так, при невозможности посещения лекционного занятия студент может воспользоваться кратким конспектом лекции.

При невозможности посещения практического занятия студент должен предоставить письменный конспект ответов на вопросы, письменно выполненное практическое задание.

Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура зачета может быть реализована дистанционно (например, при помощи программы Skype).

Для этого по договоренности с преподавателем студент в определенное время выходит на связь для проведения процедуры зачета. В таком случае зачет сдается в виде собеседования по вопросам (см. формы проведения промежуточной аттестации для лиц с нарушениями зрения). Вопрос и практическое задание выбираются самим преподавателем.

Примечание: Фонды оценочных средств, включающие типовые задания и методы оценки, критерии оценивания, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины обучающимися с ОВЗ могут входить в состав РПД на правах отдельного документа.

**Программу составил (а) (и):**

Е.Р. Ляпунова, к.б.н., доцент отделения биотехнологий

....

**Рецензент (ы):**

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

<p>Программа рассмотрена на заседании отделения биотехнологий (протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.)</p>	<p>Руководитель образовательной программы «Радиобиология» по направлению подготовки 06.03.01. Биология «__» _____ 20__ г. _____ Л.Н.Комарова</p> <p>Начальник отделения биотехнологий «__» _____ 20__ г. _____ А.А.Котляров</p>
--	---