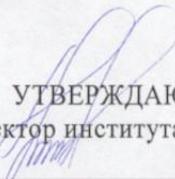


**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

  
**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор института агроинженерии  
\_\_\_\_\_  
Ф.Н. Граков  
«23» июля 2025 г.

Кафедра «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.27 МОНИТОРИНГ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ**

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность Техносферная безопасность

Уровень высшего образования – бакалавриат

Квалификация - бакалавр

Форма обучения – заочная

Челябинск  
2025

Рабочая программа дисциплины «Мониторинг среды обитания» образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 25.05.2020 г. № 680. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению 20.03.01 Техносфера безопасность, направленность Техносферная безопасность.

Настоящая программа дисциплины составлена в рамках профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составитель – кандидат биологических наук, доцент Л.М. Медведева

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»  
«15» мая 2025 г. (протокол № 9).

И.о. заведующего кафедрой «Тракторы,  
сельскохозяйственные машины и земледелие»  
кандидат технических наук, доцент

В.Н. Кожанов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института агронженерии  
«20» мая 2023 г. (протокол № 4).

Председатель методической комиссии  
Института агронженерии ФГБОУ ВО  
Южно-Уральский ГАУ, кандидат  
технических наук, доцент

Ф.Н. Граков

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	6
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	6
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	6
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	7
4.1.	Содержание дисциплины	7
4.2.	Содержание лекций	11
4.3.	Содержание лабораторных занятий	11
4.4.	Содержание практических занятий	11
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	12
4.5.1.	Виды самостоятельной работы обучающихся	12
4.5.2.	Содержание самостоятельной работы обучающихся	12
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	13
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	13
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	14
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	14
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	15
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	17
	Лист регистрации изменений	58

## **1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП**

### **1.1. Цель и задачи дисциплины**

Бакалавр по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: проектно-конструкторской, научно-исследовательской, экспертной, надзорной и инспекционно-аудиторской, организационно-управленческой.

**Цель дисциплины** - ознакомление с принципами, методами и устройствами, применяемыми при контроле состояния среды обитания; методами прогнозирования экологической обстановки и чрезвычайных ситуаций; подготовка специалистов к участию в научно-исследовательской деятельности в области мониторинга среды обитания.

**Задачи дисциплины:** ввести студента в круг проблем, связанных со средствами наблюдения и контроля и методическими основами оценки и прогноза состояния среды обитания, вооружить обучаемых теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для выбора методов осуществления мониторинга и приборов контроля среды обитания.

### **1.2. Компетенции и индикаторы их достижений**

- ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 <sub>ОПК-3,1</sub> Применяет действующую систему государственного управления в области техносферной безопасности, в том числе систему государственного, межведомственного и ведомственного надзора и контроля; требования нормативно-правовых актов в области обеспечения техносферной безопасности; основы функционирования локальных систем обеспечения техносферной безопасности	знания	Обучающийся должен знать: действующую систему государственного управления в области техносферной безопасности, в том числе систему государственного, межведомственного и ведомственного надзора и контроля; требования нормативно-правовых актов в области обеспечения техносферной безопасности; основы функционирования локальных систем обеспечения техносферной безопасности - (Б1.О.27–3.1)
ИД-1 <sub>ОПК-3,1</sub> Применяет действующую систему государственного управления в области техносферной безопасности, в том числе систему государственного, межведомственного и ведомственного надзора и контроля; требования нормативно-правовых актов в области обеспечения техносферной безопасности; основы функционирования локальных систем обеспечения техносферной безопасности	умения	Обучающийся должен уметь: применять действующую систему государственного управления в области техносферной безопасности, в том числе систему государственного, межведомственного и ведомственного надзора и контроля; требования нормативно-правовых актов в области обеспечения техносферной безопасности; основы функционирования локальных систем обеспечения техносферной безопасности: систему локобез обеспечения

<p>обеспечения техносферной безопасности: систему локобез обеспечения безопасности, состав и порядок оформления отчетности; международные стандарты в области обеспечения техносферной безопасности</p>		<p>безопасности, состав и порядок оформления отчетности; международные стандарты в области обеспечения техносферной безопасности - (Б1.О.27–У.1)</p>
	навыки	<p>Обучающийся должен владеть навыками: реализации действующей системы государственного управления в области техносферной безопасности, в том числе системы государственного, межведомственного и ведомственного надзора и контроля; требований нормативно-правовых актов в области обеспечения техносферной безопасности; основ функционирования локальных систем обеспечения техносферной безопасности: систем локобез обеспечения безопасности, состав и порядок оформления отчетности; международные стандарты в области обеспечения техносферной безопасности - (Б1.О.27–Н.1)</p>
<p>ИД-2опк-3,2 Выделяет необходимые требования нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, межгосударственных, национальных и международных стандартов в сфере безопасности.</p>	знания	<p>Обучающийся должен знать: требования нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, межгосударственных, национальных и международных стандартов в сфере безопасности, нормативы качества и нормативы допустимого воздействия на объект, среду обитания – (Б1.О.27-3.2)</p>
<p>Определяет нормативы качества и нормативы допустимого воздействия на объект, среду обитания</p>	умения	<p>Обучающийся должен уметь: -выделять необходимые требования нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, межгосударственных, национальных и международных стандартов в сфере безопасности. Уметь определять нормативы качества и нормативы допустимого воздействия на объект, среду обитания - (Б1.О.27–У.2)</p>
	навыки	<p>Обучающийся должен владеть навыками: контроля и соблюдения требований нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, межгосударственных, национальных и международных стандартов в сфере безопасности, нормативы качества и нормативы допустимого воздействия на объект, среду обитания- (Б1.О.27–У.2)</p>
<p>ИД-3опк-3,3 Применяет государственные требования в области обеспечения безопасности при осуществлении профессиональной деятельности.</p>	знания	<p>Обучающийся должен знать: –государственные требования в области обеспечения безопасности при осуществлении профессиональной деятельности - (Б1.О.27–3.3)</p>
<p>Способен формировать</p>	умения	<p>Обучающийся должен уметь: решать задачи по применению государственных требований в области обеспечения безопасности при осуществлении профессиональной деятельности, уметь формировать отчетность (на локальном уровне) в области</p>

отчетность (на локальном уровне) в области техносферной безопасности.	навыки	техносферной безопасности - (Б1.О.27–Н.3) Обучающийся должен владеть навыками: реализации государственных требований в области обеспечения безопасности при осуществлении профессиональной деятельности, формировать отчетность (на локальном уровне) в области техносферной безопасности - (Б1.О.27–Н.3)
---	--------	--

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Мониторинг среды обитания», является дисциплиной обязательной части учебного плана основной профессиональной образовательной программы.

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины зачетных единицы (ЗЕТ), 108 академических часов.

Дисциплина изучается:

- заочная форма обучения изучается на 3 курсе.

#### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка</b>	<b>14</b>
Лекции (Л)	8
Практические занятия (ПЗ)	6
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>85</b>
<b>Контроль</b>	<b>9</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>

#### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8

1.	Введение в дисциплину «Мониторинг среды обитания». Глобальный мониторинг	26	2		2	20	2
2.	Системы дистанционного контроля среды обитания	28	2		2	22	2
3.	Мониторинг загрязнения почв	27	2		2	20	3
4.	Прогнозирование последствий загрязнения среды обитания	27	2			23	2
	<b>Контроль</b>	x	x	x	x	x	9
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>8</b>	-	<b>6</b>	<b>85</b>	<b>9</b>

#### **4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку**

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

##### **4.1. Содержание дисциплины**

###### **Раздел 1. Теоретические основы мониторинга среды обитания**

###### *Введение в дисциплину “Мониторинг среды обитания”*

Предмет и содержание дисциплины, цели, задачи. Понятие экологического мониторинга, мониторинга. Основные цели, задачи, принципы проведения мониторинга среды обитания. Место системы мониторинга среды обитания в системах управления состоянием природной среды и обеспечения экологической безопасности в Российской Федерации. Категории информации о загрязнении среды обитания. Объекты мониторинга. Классификация систем мониторинга: по факторам мониторинга (мониторинг атмосферы, мониторинг гидросферы, мониторинг почвенного покрова, мониторинг энергетических загрязнений и т.д.); по источникам загрязнения (мониторинг источников загрязнения); по масштабам воздействия; по характеру обобщения информации (глобальный, фоновый, национальный, региональный, локальный и импактный мониторинг); по методам

наблюдения (активный мониторинг, пассивный мониторинг, физико-химический мониторинг, биомониторинг, дистанционный мониторинг и т.д.); комплексный экологический мониторинг. Задачи и организация глобального мониторинга среды обитания.

#### *Национальная система экологического мониторинга*

История создания национальной системы мониторинга. Ее задачи и структура. Фоновый мониторинг как составляющая национальной системы мониторинга. Задачи и организация фонового мониторинга. Типы станций фоновых наблюдений. Задачи, объекты и структура регионального и локального мониторинга. Объекты наблюдения в национальной системе мониторинга, на региональном и локальном уровнях. Задачи, объекты и структура регионального и локального мониторинга.

#### **Раздел 2. Мониторинг химического загрязнения среды обитания**

*Мониторинг атмосферного воздуха, воздуха рабочей зоны, организованных и неорганизованных источников загрязнения атмосферы.*

Основные критерии состояния загрязнения воздушного бассейна (максимально разовые концентрации, среднесуточные концентрации, комплексный индекс загрязнения атмосферы, учет влияния суммации и т.п.).

Перечень загрязняющих веществ (ЗВ) подлежащих контролю в системе мониторинга загрязнения атмосферного воздуха. Программы наблюдения в системе мониторинга атмосферного воздуха. Автоматизированная система управления качеством атмосферы (АСУКА), ее назначение и структура. Назначение и состав стационарных постов. Назначение и состав передвижных лабораторий. Особенности отбора проб воздуха.

Основные критерии состояния воздуха рабочей зоны (максимально разовые концентрации, среднесменные концентрации, учет влияния суммации). Программы контроля за содержанием концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Требования, предъявляемые к методикам и средствам измерения концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

*Инструментальный, инструментально-лабораторный контроль и контроль концентраций загрязняющих веществ (ЗВ) в организованных источниках загрязнения атмосферы (ИЗА) с применением индикаторных трубок*

Инструментальный контроль концентраций ЗВ. Принципы построения систем пробоотбора и пробоподготовки. Пробоотборные и беспробоотборные системы, их состав. Методы контроля ИЗА. Схема контроля ИЗА методом непосредственного измерения. Схема контроля ИЗА методом разбавления пробы. Достоинства и недостатки схем. Требования охраны труда к размещению рабочих площадок операторов. Назначение и типы устройств отбора проб. Конструкция устройств отбора проб. Инструментальный контроль ИЗА. Устройство беспробоотборных систем. Точечные датчики. Маршрутные датчики. Работа устройств (контроль утечек; калибровка, функционирование и настройка; сохранность пробы; техническое обслуживание систем пробоотбора). Инструментально-лабораторный контроль и контроль концентраций ЗВ с применением индикаторных трубок. Принципы реализации инструментально-лабораторного контроля и контроля концентраций ЗВ с применением индикаторных трубок в сравнении с инструментальным контролем.

Мониторинг источников выбросов. Мониторинг выбросов ТЭС. Основные критерии состояния источника загрязнения атмосферы. Способы организации мониторинга выбросов ТЭС. Перечень веществ, подлежащих мониторингу.

## *Методы и средства анализа состава атмосферного воздуха, воздуха рабочей зоны и выбросов*

Области использования газоаналитической техники. Классификация методов газового анализа. Суть наиболее развитых методов газового анализа. Возможности и определяемые компоненты. Принцип действия и устройство газоанализаторов, реализующих эти методы. Технические характеристики газоанализаторов. Перечень приборов используемых для контроля атмосферного воздуха и ИЗА.

### **Раздел 3. Мониторинг загрязнения гидросфера**

#### *Мониторинг загрязнения вод суши и морей*

Показатели качества воды. Требования к качеству воды (водоемы культурно- бытового назначения, хозяйственно- питьевого назначения, рыбохозяйственного назначения).

Виды сетей наблюдения за состоянием вод суши. Категории пунктов наблюдения. Задачи пунктов наблюдения I, II, III, IV категории, определение их местоположения. Программа наблюдения (полная, неполная, сокращенная) за качеством поверхностных вод. Перечень загрязняющих веществ подлежащих контролю. Представление мониторинговой информации. Мониторинг загрязнения морей. Показатели качества воды. Программа наблюдения (полная, сокращенная) за качеством вод морей. Перечень загрязняющих веществ подлежащих контролю. Биотестирование. Представление мониторинговой информации.

#### *Методы и средства мониторинга гидросферы*

Анализ качества воды и его особенности. Методы отбора проб, подготовки и анализа проб воды. Типовая гидрохимическая лаборатория и ее оборудование. Автоматизированные системы контроля качества загрязненных вод. Биотестирование. Представление мониторинговой информации.

#### *Мониторинг загрязнения почв*

Категории почв. Показатели загрязнения почв. Виды мониторинга загрязнения почв. Критерии, определяющие необходимость контроля ЗВ почв. Перечень загрязняющих веществ подлежащих контролю. Необходимость контроля атмосферных осадков. Программа наблюдения в системе мониторинга загрязнения почв. Методы отбора проб, подготовки и анализа проб почвы. Представление мониторинговой информации.

### **Раздел 4. Мониторинг энергетических загрязнений**

#### *Контроль шума*

Допустимые уровни воздействия антропогенных источников шума на человека и окружающую среду. Методы и системы измерения шумовых характеристик. Микрофоны и их характеристики. Состав и назначение шумометров, дозиметров шума, анализаторов спектра. Особенности измерения постоянных и непостоянных шумов. Выбор микрофона, выбор анализатора и считающего устройства. Общая схема проведения измерений шума. Методика измерения шума на рабочих местах. Методика измерения транспортного шума. Методика измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых зданий. Обработка результатов измерений. Представление мониторинговой информации(карты акустического загрязнения территории, протоколы).

#### *Контроль вибрации*

Допустимые уровни воздействия антропогенных источников вибрации на человека и окружающую среду. Методы и системы измерения вибрационных характеристик. Особенности измерения локальной и общей вибрации, постоянной и непостоянной

вибрации. Методика измерения локальной вибрации. Методика измерения общей вибрации. Обработка результатов измерений. Представление мониторинговой информации.

#### *Контроль ионизирующих излучений*

Допустимые дозы облучения персонала и населения. Измерение уровней гамма-, бета- и альфа- излучения. Радиометрия газов. Ионизационный, фотографический, химический, сцинтилляционный, люминесцентный методы дозиметрии. Приборы и средства измерения ионизирующих излучений. Технические характеристики средств измерений.

#### *Контроль электромагнитных полей и излучений*

Электромагнитные, электростатические и магнитостатические поля (ЭМП, ЭП и МП). Особенности измерения параметров полей: в природной и рабочей зонах; размещения измерительных точек (на открытой территории и в измерительных точках (на открытой территории и в помещениях). Методы и средства измерения основных параметров ЭМП, МП, ЭП.

### **Раздел 5. Мониторинг чрезвычайных ситуаций (ЧС)**

Уровни и элементы системы мониторинга и прогнозирования ЧС. Модели ЧС. Требования к методам наблюдения и прогнозирования ЧС. Нормативное обеспечение мониторинга ЧС. Метрологическое обеспечение мониторинга и прогнозирования ЧС.

### **Раздел 6. Дистанционный мониторинг среды обитания**

#### *Системы дистанционного контроля среды обитания.*

Хозяйственные задачи, решаемые с помощью аэрокосмической съемки. Преимущества аэрокосмической съемки. Методы и средства получения информации при дистанционном зондировании Земли: оптико-электронные методы съемки, телевизионная съемка, съемка в инфракрасном диапазоне радиолокационная съемка и др. Виды получаемой информации. Фотографическая и нефотографическая информация. Особенности съемки с космических спутников и аэросредств. Влияние параметров орбиты, влияние атмосферы. Свойства аэрокосмических снимков. Глобальная космическая система экологического контроля на базе системы КОСПА- САРСАТ. Особенности дистанционного зондирования в лесном хозяйстве и зондирования почвы. Дистанционный контроль воздушного бассейна. Дистанционный контроль водной среды. Методы обнаружения загрязнений нефтью. Дистанционные средства контроля радиационной обстановки. Контроль загрязнения околоземного космического пространства. Влияние космического мусора на безопасность.

#### *Обработка информации, полученной при мониторинге среды обитания*

Метрологические аспекты обработки результатов анализа. Пределы измерений для различных видов загрязнителей. Возможные ошибки измерений при определении множества компонентов с учетом наложения их характеристик. Виды погрешностей, способы их устранения. Погрешности измерений. Влияние случайных величин и систематических погрешностей на результат аналитической процедуры. Процесс накопления погрешностей и правила вычисления погрешности результата. Доверительные интервалы измеряемых величин при больших и малых выборках, задача на выбор гипотезы, пределы обнаружения метода и методики. Выявление этапа аналитической процедуры, ответственной за наибольшую погрешность. Компьютерные технологии в регистрации и обработке результатов измерения

#### *Прогнозирование последствий загрязнения среды обитания*

Способы прогнозирования: экспертный; экстраполяции; математического моделирования.  
Принципы моделирования. Виды моделирования.

#### **4.2. Содержание лекций**

№ п/п	Краткое содержание лекций	Кол-во часов	Практическая подготовка
1.	<i>Введение в дисциплину “Мониторинг среды обитания”</i> Предмет и содержание дисциплины, цели, задачи. Понятие экологического мониторинга, мониторинга. Основные цели, задачи, принципы проведения мониторинга среды обитания. Место системы мониторинга среды обитания в системах управления состоянием природной среды и обеспечения экологической безопасности в Российской Федерации.	2	+
2	<i>Системы дистанционного контроля среды обитания.</i> Хозяйственные задачи, решаемые с помощью аэрокосмической съемки. Преимущества аэрокосмической съемки. Методы и средства получения информации при дистанционном зондировании Земли: оптико-электронные методы съемки, телевизионная съемка, съемка в инфракрасном диапазоне радиолокационная съемка и др.	2	+
3.	<i>Мониторинг загрязнения почв</i> Категории почв. Показатели загрязнения почв. Виды мониторинга загрязнения почв. Критерии, определяющие необходимость контроля ЗВ почв. Перечень загрязняющих веществ подлежащих контролю.	2	+
4.	<i>Обработка информации, полученной при мониторинге среды обитания</i> Метрологические аспекты обработки результатов анализа. Пределы измерений для различных видов загрязнителей. Возможные ошибки измерений при определении множества компонентов с учетом наложения их характеристик. Виды погрешностей, способы их устранения.		
	<b>Итого</b>	<b>8</b>	<b>30%</b>

#### **4.3. Содержание лабораторных занятий.**

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

#### **4.4. Содержание практических занятий.**

#### **Заочная форма обучения**

№ п\п	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1.	Расчет концентрации загрязняющих веществ в почве, грунтовых и природных в результате фильтрации.	2	+
2.	Оценка степени загрязненности атмосферного воздуха по комплексному показателю.	2	+
3.	Обоснование сети наблюдений и технических средств мониторинга.	2	+
<b>Итого</b>		<b>6</b>	<b>30%</b>

#### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	20
Выполнение контрольной работы	20
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	30
Подготовка к промежуточной аттестации	15
<b>Итого</b>	<b>85</b>

##### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
1.	Теоретические основы мониторинга среды обитания.	11
2.	Глобальная и национальная система мониторинга.	11
3.	Мониторинг химического загрязнения среды обитания.	11

4.	Мониторинг энергетических загрязнений.	11
5.	Мониторинг чрезвычайных ситуаций.	11
6.	Дистанционный мониторинг среды обитания.	10
7.	Обработка информации, полученной при мониторинге среды обитания.	10
8.	Прогнозирование последствий загрязнения среды обитания.	10
	<b>Итого</b>	<b>85</b>

## **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Шерышева, Н. Г. Урбоэкология: электронное учебно-методическое пособие / Шерышева Н. Г. — Тольятти: ТГУ, 2022 — 158 с. — Книга из коллекции ТГУ - Экология. — <URL:<https://e.lanbook.com/book/316892>>. — <URL:<https://e.lanbook.com/img/cover/book/316892.jpg>>. — Текст : электронный.

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

## **7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### **Основная:**

1. Дмитренко, В. П. Экологическая безопасность в техносфере / Дмитренко В. П., Сотникова Е. В., Кривошеин Д. А. — Санкт-Петербург: Лань, 2022 — 524 с. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. — <URL:<https://e.lanbook.com/book/212375>>. — <URL:<https://e.lanbook.com/img/cover/book/212375.jpg>>. — Текст : электронный.
2. Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы / Дмитренко В. П., Сотникова Е. В., Черняев А. В. — 2-е изд. испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2022 — 368 с. — Допущено УМО вузов по университетскому политехническому образованию в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлению 280700 — «Техносферная безопасность» (квалификация/степень — бакалавр) (№ 05.03.01-06/222 от 22.12.2011 г.). — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. — <URL:<https://e.lanbook.com/book/210986>>. — <URL:<https://e.lanbook.com/img/cover/book/210986.jpg>>. — Текст : электронный.

3. Зеленская, Т. Г. Экология урбанизированных территорий: учебное пособие / Зеленская Т. Г., Степаненко Е. Е., Окрут С. В., Коровин А. А., Халикова В. А. — Ставрополь: СтГАУ, 2022 — 44 с. — Книга из коллекции СтГАУ - Экология. —  
<URL:<https://e.lanbook.com/book/360200>>. —  
<URL:<https://e.lanbook.com/img/cover/book/360200.jpg>>. — Текст : электронный.

4. Широков, Ю. А. Техносферная безопасность: организация, управление, ответственность: учебное пособие / Широков Ю. А. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022 — 408 с. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. —  
<URL:<https://e.lanbook.com/book/206426>>. —  
<URL:<https://e.lanbook.com/img/cover/book/206426.jpg>>. — Текст : электронный.

#### Дополнительная:

1. Ветошкин, А. Г. Основы инженерной экологии : учебное пособие для вузов / А. Г. Ветошкин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 332 с. — ISBN 978-5-507-50793-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/465095>.

2. Жильникова, Н. А. Урбоэкология. Управление опасными химическими веществами: учебное пособие / Жильникова Н. А., Смирнова А. С., Смирнова В. О. — Санкт-Петербург: ГУАП, 2022 — 107 с. — Книга из коллекции ГУАП - Экология. —  
<URL:<https://e.lanbook.com/book/263984>>. —  
<URL:<https://e.lanbook.com/img/cover/book/263984.jpg>>. — Текст : электронный.

3. Игнатьев, С. П. Экология техносфера: учебное пособие / Игнатьев С. П. — Ижевск: Ижевская ГСХА, 2020 — 70 с. — Книга из коллекции Ижевская ГСХА - Инженерно-технические науки. — <URL:<https://e.lanbook.com/book/173045>>. —  
<URL:<https://e.lanbook.com/img/cover/book/173045.jpg>>. — Текст : электронный.

4. Прохорова, Н. В. Урбоэкология: учебное пособие / Прохорова Н. В., Макарова Ю. В., Власова Н. В. — Самара: Самарский университет, 2022 — 140 с. — Книга из коллекции Самарский университет - Экология. — <URL:<https://e.lanbook.com/book/336782>>. —  
<URL:<https://e.lanbook.com/img/cover/book/336782.jpg>>. — Текст : электронный.

5. Харина, Г. В. Экологическая безопасность человека в техносфере: учебное пособие / Харина Г. В., Анахов С. В. — Екатеринбург: РГППУ, 2023 — 186 с. — Книга из коллекции РГППУ - Инженерно-технические науки. — <URL:<https://e.lanbook.com/book/352481>>. —  
<URL:<https://e.lanbook.com/img/cover/book/352481.jpg>>. — Текст : электронный.

#### Периодические издания

АПК России: научный журнал / Южно-Уральский государственный аграрный университет. — Челябинск: ЮУрГАУ — <URL:<https://rusapk.sursau.ru/ru/about/>>. — Текст : непосредственный.

#### 8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <http://yuurgay.ru>.
2. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>.
3. ЭБС «ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com/>.

#### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

1. Шерышева, Н. Г. Урбоэкология: электронное учебно-методическое пособие / Шерышева Н. Г. — Тольятти: ТГУ, 2022 — 158 с. — Книга из коллекции ТГУ - Экология. — <URL:<https://e.lanbook.com/book/316892>>. — <URL:<https://e.lanbook.com/img/cover/book/316892.jpg>>. — Текст : электронный.

## **10. Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

Операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition» с офисной программой LibreOffice, MyTestXPRo 11.0, nanoCAD Электро версия 10.0 локальная, nanoCAD Отопление версия 10.0 локальная, PTC MathCAD Education - University Edition, Мой Офис Стандартный, 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях, Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71, APM WinMachine 15, Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine, Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc, КОМПАС 3D v19, КОМПАС 3D v18, КОМПАС 3D v17, 1С: Университет ПРОФ 2.1, 1С: Колледж ПРОФ, Kaspersky Endpoint Security, Microsoft Windows Server CAL 2012 Russian Academic OPEN 1 License User CAL, Microsoft Win Starter 7 Russian Academic Open 1 License No Level Legalization Get Genuine, Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License NoLevel, Виртуальный учебный стенд «Электромонтаж» (СПО), MOODLE, «Наш Сад» Кристалл (версия 10).

## **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

### **Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.**

454080, г. Челябинск, проспект Ленина 75, главный корпус

Аудитории №501, №503 для занятий лекционного типа.

1. Учебная аудитория 207 для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная оборудованием и техническими средствами для выполнения лабораторных работ;

2. Учебная аудитория 208 для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная: - мультимедийным комплексом (компьютер, видеопроектор).

### **Помещения для самостоятельной работы обучающихся.**

1. Помещение для самостоятельной работы 454080, г. Челябинск, проспект Ленина 75, главный корпус, аудитория № 303, оснащенное компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет»

2. НОУТБУК HP 615 (VC289EA) RM76/2G/320/DVDR W/HD3200/DOS/15.6; ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР В КОМПЛЕКТЕ: системный блок Pentium E 5400 2.7GHZ, жесткий диск 250 Gb, монитор 19" LCD, клавиатура, мышь – 30 шт.; ПРИНТЕР CANON LBP-1120 лазерный; Экран с электроприводом; ПРИНТЕР CANON LBP-1120 лазерный; ИК ПУЛЬТ ДУ ДЛЯ ЭКРАНА С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ; КОЛОНКИ 5+1 SVEN IHO.

### **Перечень оборудования и технических средств обучения**

Ауд. 207

Экран, проектор, персональный компьютер

Термостат;

Фотоэлектроколориметр;

Шкаф сушильный СЭШ 3М.

Ауд. 208

Экран, проектор, ноутбук;

Лаборатория ПГЛ-1;

Комплекс лабораторий БЖЭ;

Влагомер Вайле-55;

Видеомагнитофон;

Весы ЕТ-600Н;

РН-метр портативный;

DVD проигрыватель;

Аспиратор АМ-5 сифонный ручной;

Доска интерактивная Stan boanol Hitachi FX Trio-77E;

Доска поворотная ДП-3.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ**

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся  
по дисциплине "Мониторинг среды обитания"

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины.....	19
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций.....	21
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, сформированных в процессе освоения дисциплины.....	27
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций.....	27
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки.....	27
4.1.1.	Опрос на практическом занятии.....	27
4.1.2.	Оценивание отчета по лабораторной работе.....	31
4.1.3.	Оценивание контрольной работы.....	31
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.34	34
4.2.1.	Зачет/дифференцированный зачет.....	34
4.2.2.	Экзамен.....	34
4.2.3.	Курсовой проект/курсовая работа.....	39
5.	Комплект оценочных материалов.....	40

**1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины**

- ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1ОПК-3,1 Применяет действующую систему государственного управления в области техносферной безопасности, в том числе систему государственного, межведомственного и ведомственного надзора и контроля; требования нормативно-правовых актов в области обеспечения техносферной безопасности; основы функционирования локальных систем обеспечения техносферной безопасности: систему локобез обеспечения безопасности, состав и порядок оформления	Обучающийся должен знать: действующую систему государственного управления в области техносферной безопасности, в том числе систему государственного, межведомственного и ведомственного надзора и контроля; требования нормативно-правовых актов в области обеспечения техносферной безопасности; основы функционирования локальных систем обеспечения техносферной безопасности:	Обучающийся должен уметь: применять действующую систему государственного управления в области техносферной безопасности, в том числе систему государственного, межведомственного и ведомственного надзора и контроля; требования нормативно-правовых актов в области обеспечения техносферной безопасности;	Обучающийся должен владеть навыками: реализации действующей системы государственного управления в области техносферной безопасности, в том числе системы государственного, межведомственного и ведомственного надзора и контроля; требований нормативно-правовых актов в области обеспечения техносферной безопасности;	Обучающийся должен знать: требования нормативно-правовых актов в области обеспечения техносферной безопасности; основы функционирования локальных систем обеспечения техносферной безопасности:	1.Ответ на практическом занятии 2.Тестирование  Зачет

отчетности; международные стандарты в области обеспечения техносферной безопасности	систему локальных актов в области обеспечения безопасности, состав и порядок оформления отчетности; международные стандарты в области обеспечения техносферной безопасности - (Б1.О.27–З.1)	систему локобез обеспечения безопасности, состав и порядок оформления отчетности; международные стандарты в области обеспечения техносферной безопасности - (Б1.О.27–У.1)	обеспечения техносферной безопасности: систем локобеспечения безопасности, состави порядок оформления отчетности; международные стандарты в области обеспечения техносферной безопасности - (Б1.О.27–Н.1)	
ИД-2опк-3,2 Выделяет необходимые требования нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, межгосударственных, национальных и международных стандартов в сфере безопасности. Определяет нормативы качества и нормативы допустимого воздействия на объект, среду обитания	Обучающийся должен знать: требования нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, межгосударственных, национальных и международных стандартов в сфере безопасности, нормативыка- чества и нормативы допустимого воздействия на объект, среду обитания – (Б1.О.27-З.2)	Обучающийся должен уметь: - выделять необходимые требования нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, межгосударственных, национальных и международных стандартов в сфере безопасности. Уметь определять нормативы качества и нормативы допустимого воздействия на объект, среду обитания – (Б1.О.27–У.2)	Обучающийся должен владеть навыками: контроля и соблюдения требований нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, межгосударственных, национальных и международных стандартов в сфере безопасности, нормативыка- чества и нормативы допустимого воздействия на объект, среду обитания-	

			(Б1.О.27–Н.2)	
ИД-Зопк-3,3 Применяет государственные требования в области обеспечения безопасности при осуществлении профессиональной деятельности.  Способен формировать отчетность (на локальном уровне) в области техносферной безопасности	Обучающийся должен знать: государственные требования в области обеспечения безопасности при осуществлении профессиональной деятельности - (Б1.В.27–3.3)	Обучающийся должен уметь: решать задачи по применению государственных требований в области обеспечения безопасности при осуществлении профессиональной деятельности, уметь формировать отчетность (на локальном уровне) в области техносферной безопасности - (Б1.О.27–Н.3)	Обучающийся должен владеть навыками: реализации государственных требований в области обеспечения безопасности при осуществлении профессиональной деятельности, формировать отчетность (на локальном уровне) в области техносферной безопасности - (Б1.О.27–Н.3)	

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
(Б1.О.27–3.1)	Обучающийся не знает действующую систему государственного управления в области техносферной безопасности, в том числе систему государственного, межведомственного и ведомственного надзора и контроля; требования	Обучающийся слабо знает действующую систему государственного управления в области техносферной безопасности, в том числе систему государственного, межведомственного и ведомственного надзора и контроля;	Обучающийся знает действующую систему государственного управления в области техносферной безопасности, в том числе систему государственного, межведомственного и ведомственного надзора и контроля;	Обучающийся знает действующую систему государственного управления в области техносферной безопасности, в том числе систему государственного, межведомственного и ведомственного надзора и контроля;









	нормативы качества и нормативы допустимого воздействия на объект, среду обитания	безопасности, нормативы качества и нормативы допустимого воздействия на объект, среду обитания	в сфере безопасности, нормативы качества и нормативы допустимого воздействия на объект, среду обитания	нных стандартов в сфере безопасности, нормативы качества и нормативы допустимого воздействия на объект, среду обитания
(Б1.О.27–З.3)	Обучающийся не знает государственные требования в области обеспечения безопасности при осуществлении профессиональной деятельности	Обучающийся слабо знает государственные требования в области обеспечения безопасности при осуществлении профессиональной деятельности	Обучающийся знает государственные требования в области обеспечения безопасности при осуществлении профессиональной деятельности с незначительными ошибками и отдельными пробелами	Обучающийся знает государственные требования в области обеспечения безопасности при осуществлении профессиональной деятельности с требуемой степенью полноты и точности
(Б1.О.27–У.3)	Обучающийся не умеет применять государственные требования в области обеспечения безопасности при осуществлении профессиональной деятельности, не умеет формировать отчетность (на локальном уровне) в области техносферной безопасности	Обучающийся слабо умеет применять государственные требования в области обеспечения безопасности при осуществлении профессиональной деятельности, не умеет формировать отчетность (на локальном уровне) в области техносферной безопасности	Обучающийся умеет применять государственные требования в области обеспечения безопасности при осуществлении профессиональной деятельности, не умеет формировать отчетность (на локальном уровне) в области техносферной безопасности с незначительными	Обучающийся умеет применять государственные требования в области обеспечения безопасности при осуществлении профессиональной деятельности, не умеет формировать отчетность (на локальном уровне) в области техносферной безопасности

			затруднениями	
(Б1.О.27–Н.3)	Обучающийся не владеет навыками реализации государственных требований в области обеспечения безопасности при осуществлении профессиональной деятельности, формировать отчетность (на локальном уровне) в области техносферной безопасности	Обучающийся слабо владеет навыками реализации государственных требований в области обеспечения безопасности при осуществлении профессиональной деятельности, формировать отчетность (на локальном уровне) в области техносферной безопасности	Обучающийся владеет навыками реализации государственных требований в области обеспечения безопасности при осуществлении профессиональной деятельности, формировать отчетность (на локальном уровне) в области техносферной безопасности	Обучающийся свободно владеет навыками реализации государственных требований в области обеспечения безопасности при осуществлении профессиональной деятельности, формировать отчетность (на локальном уровне) в области техносферной безопасности

### **3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, сформированных в процессе освоения дисциплины**

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методической разработке, приведенных ниже.

- Шерышева, Н. Г. Урбоэкология: электронное учебно-методическое пособие / Шерышева Н. Г. — Тольятти: ТГУ, 2022 — 158 с. — Книга из коллекции ТГУ - Экология. — <URL:<https://e.lanbook.com/book/316892>>. —

<URL:<https://e.lanbook.com/img/cover/book/316892.jpg>>. — Текст : электронный.

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

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, по дисциплине «Экологическая инфраструктура», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки**

##### **4.1.1. Опрос на практическом занятии**

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработку п. 3) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1.	<p>Известно, что санитарная норма в России воздействия электромагнитного излучения в ближней зоне радиолокационных и телевизионных станций составляет не более 10 мВт/см<sup>2</sup>. Определить верхнюю границу напряженности электрического поля в электромагнитной волне.</p> <p>Считая, что на внешнее излучение уходит 10 процентов мощности СВЧ – печки, определить безопасное расстояние, если при работе печи не более 20 минут предельная допустимая плотность энергии равна 1 мВт/см<sup>2</sup>. СВЧ – печь считать за точечный источник мощностью 1 кВт.</p> <p>Предельно допустимый уровень напряженности электрического поля создаваемого ТВ станциями на частоте 300 МГц составляет 2,5 В/м. Определить предельно допустимый уровень плотности потока энергии.</p> <p>Применяемый для подавления весеннего прорастания овощей радиоактивный элемент имеет период полураспада 5,3 года. В овощехранилище находится элемент, активность которого равна 10 Ки. Определить активность этого элемента через 2 года. Период полураспада кобальта равен 5,263 года.</p> <p>При определении периода полураспада радиоактивного короткоживущего изотопа, которым было загрязнено мясное сырье, использован счетчик Гейгера-Мюллера. За 1 минуту в начале наблюдения было насчитано 250 импульсов, а через 1 час – 92 импульса, определить постоянную распада и период полураспада, принимая во внимание, что число импульсов, регистрируемых счетчиков, пропорционально числу распавшихся атомов.</p>	<p>ИД-1опк-3,1 Применяет действующую систему государственного управления в области техносферной безопасности, в том числе систему государственного, межведомственного и ведомственного надзора и контроля; требования нормативно-правовых актов в области обеспечения техносферной безопасности;</p> <p>основы функционирования локальных систем обеспечения техносферной безопасности:</p> <p>систему локобез обеспечения безопасности, состав и порядок оформления отчетности;</p> <p>международные стандарты в области обеспечения техносферной</p>

		безопасности
2.	<p>Известно, что санитарная норма в России воздействия электромагнитного излучения в ближней зоне радиолокационных и телевизионных станций составляет не более 10 мВт/см<sup>2</sup>. Определить верхнюю границу напряженности электрического поля в электромагнитной волне</p> <p>Считая, что на внешнее излучение уходит 10 процентов мощности СВЧ – печки, определить безопасное расстояние, если при работе печи не более 20 минут предельная допустимая плотность энергии равна 1 мВт/см<sup>2</sup>. СВЧ – печь считать за точечный источник мощностью 1 кВт.</p> <p>Предельно допустимый уровень напряженности электрического поля создаваемого ТВ станциями на частоте 300 Мгц составляет 2,5 В/м. Определить предельно допустимый уровень плотности потока энергии.</p> <p>Для антистатической обработки материалов используется препарат, в состав которого входит изотоп с периодом полураспада 138 суток. Сколько атомов распадается за сутки, если первоначальное количество полония 10<sup>-6</sup> кг?</p>	<p>ИД-2опк-3,2 Выделяет необходимые требования нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, межгосударственных, национальных и международных стандартов в сфере безопасности.</p> <p>Определяет нормативы качества и нормативы допустимого воздействия на объект, среду обитания</p>
3.	<p>Для уничтожения вредителей зерна в зернохранилище используют кобальт в виде проволоки массой 1 г. Содержание радиоактивного кобальта в проволоке составляет 0.01% от массы проволоки. Определить активность кобальта. Период полураспада кобальта равен 5,263 года.</p> <p>При радиационном контроле говядина она давала на счетчике Гейгера-Мюллера 128 импульсов в секунду. Через четверо суток счетчик зарегистрировал 90 импульсов в секунду. Какой период полураспада изотопа, которым заражена говядина?</p> <p>8. Для повышения урожайности зерна семена обработаны раствором азотнокислого натрия, в котором натрий был радиоактивным изотопом. Общая активность раствора, впитанного семенами, составляла 1,6 мКи. Период полураспада равен 15 часов. Во сколько раз уменьшилась активность семян через трое суток после предпосевной обработки?</p>	<p>ИД-Зопк-3,3 Применяет государственные требования в области обеспечения безопасности при осуществлении профессиональной деятельности.</p> <p>Способен формировать отчетность (на локальном уровне) в области техносферной безопасности</p>

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> </ul>

	- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.
--	---

#### 4.1.2. Оценивание отчета по лабораторной работе

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

#### 4.1.3. Оценивание контрольной работы

Контрольная работа предусмотрена для заочной формы обучения. Контрольная работа выполняется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. В начале сессии обучающемуся выдаются задания контрольной работы, которую необходимо выполнить к следующей сессии. Варианты индивидуальных заданий представлены в учебно-методической разработке: Биология с основами экологии [Электронный ресурс]: методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы для студентов заочной формы обучения по направлению 110800 – Агронженерия/ЧГАА; сост.: Л.М. Медведева. – Челябинск: ЧГАА, 2013. – 56с. Режим доступа: <http://192.168.01:8080/localdocs/ppm/8.pdf>.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	<p>Среднее время пребывания <math>\text{SO}_2</math> в атмосфере составляет 5 суток. Оцените скорость его поступления в атмосферу, если средняя концентрация <math>\text{SO}_2</math> в тропосфере 0,05 мкг/м. Для расчётов принять высоту тропосферы 11 км, радиус Земли - 6400 км.</p> <p>В сутки автомобиль способен выбросить в воздух примерно 20 кг выхлопных газов. Сколько выхлопных газов могут выбросить в воздух 8 автомобилей за 10 суток? Подсчитано, что каждый легковой автомобиль при среднем годовом пробеге 15 тыс. км “выдыхает” 250 кг углекислого газа, 93 кг углеводорода, 27 кг окислов азота.</p> <p>Для профилактических целей в локомотивном депо используется аэроионизатор, создающий отрицательные аэроионы, оказывающей благотворное влияние на здоровье рабочих. При работе такого</p>	<p>ИД-1опк-3,1 Применяет действующую систему государственного управления в области техносферной безопасности, в том числе систему государственного, межведомственного и ведомственного надзора и контроля; требования нормативно-правовых актов в области обеспечения техносферной безопасности; основы функционирования локальных систем обеспечения техносферной</p>

	<p>аэроионизатоа в <math>1\text{см}^2</math> воздуха ежесекундно образуется <math>5 \cdot 10^5</math> легких отрицательных ионов (одновалентных). Определите работу ионизации, необходимую для создания такого количества аэроинов в объеме <math>225 \text{ см}^2</math> воздуха в течение 15 минут. Потенциал ионизации воздуха принять равным 13,54 В.</p> <p>В одном из цехов пищевого комбината для технологических целей используется рентгеновская трубка, к которой приложена разность потенциалов 30 кВ. Определить коротковолновую границу сплошного рентгеновского спектра.</p>	<p>безопасности: систему локобеспечения безопасности, состав и порядок оформления отчетности; международные стандарты в области обеспечения техносферной безопасности</p>
2.	<p>Подсчитайте количество выделяемых за год в атмосферу веществ в районе X, учитывая, что в районе 3000 личных автомобилей.</p> <p>Легковому автомобилю для сгорания 1 кг бензина требуется 2,5 кг кислорода. В среднем автолюбитель проезжает в год 10 тысяч км и сжигает 10 т бензина, расходуя 35 т кислорода и, выбрасывая в атмосферу 160 т выхлопных газов, в которых обнаружено 200 различных веществ, в том числе 800 кг оксида углерода, 40 кг оксида азота, 200 кг углеводородов, кроме того, каждый автомобиль, стирая шины, поставляет в атмосферу 5-8 кг резиновой пыли ежегодно.</p> <p>36 млн. тонн вредных веществ выбрасывается за год автомобильным транспортом. Особенно опасны машины с дизельным двигателем, на саже адсорбируется бензопирен (канцероген). За 1 час работы двигателя "Камаз" на холостом ходу выбрасывается в воздух 87 г окси углерода, 120 г окси азота, 7 г углеводородов.</p> <p>Определите, какое количество вредных веществ попадает в атмосферу за 1 час, если возле предприятия на холостом ходу работают 100 двигателей стоящих там автомашин?</p> <p>При производстве пищевых продуктов для стерилизации сырья используется рентгеновское излучение со сплошным спектром. Какое напряжение</p>	<p>ИД-2опк-3,2 Выделяет необходимые требования нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, межгосударственных, национальных и международных стандартов в сфере безопасности. Определяет нормативы качества и нормативы допустимого воздействия на объект, среду обитания</p>

	надо приложить к рентгеновской трубке, чтобы получить рентгеновское излучение, энергия которого совпадает с энергией соответствующей одной из линий спектра излучения гамма - спектра кобальта-60, равной 1,17 МэВ?	
3.	<p>Антropогенные источники выделяют в атмосферу до 60 млн т оксидов азота в год (в пересчете на <math>\text{NO}_2</math>). На долю автотранспорта приходится около 40%. Вычислите, сколько тонн составит эмиссия оксидов азота от автотранспорта.</p> <p>В 1 <math>\text{см}^3</math> чистого воздуха из-за естественных различных факторов, главными из которых является космическое излучение и естественная радиоактивность, в среднем образуется 1000 пар легких ионов. В локомотивном депо из-за загрязнения воздуха дымом и пылью число легких аэроионов в 1 <math>\text{см}^3</math> снизилось до 150. Подсчитать во сколько раз изменился ток насыщения между пластинами плоского конденсатора, используемого в качестве датчика. Расстояние между пластинами 8 см, площадь пластин 100 <math>\text{см}^2</math>.</p> <p>Во сколько раз длина волны рентгеновского излучения с энергией квантов 50 кэВ меньше, чем видимого фиолетового света с длиной волны 400 нм?</p>	ИД-Зопк-3,3 Применяет государственные требования в области обеспечения безопасности при осуществлении профессиональной деятельности. Способен формировать отчетность (на локальном уровне) в области техносферной безопасности

Контрольная работа оценивается преподавателем оценкой «зачтено», «не зачтено». Критерии оценивания представлены в таблице. Результат контрольной работы выставляется в талон рецензии. В случае выставления оценки «не зачтено» обучающийся обязан в кратчайший срок исправить все отмеченные преподавателем недостатки и сдать контрольную работу на повторную проверку.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- работа выполнена полностью;</li> <li>- умение логично и грамотно применять математические методы при решении предложенных задач;</li> <li>- в решении нет математических ошибок (возможна одна-две неточности, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).</li> </ul>
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- работа выполнена не в полном объеме;</li> <li>- допущены существенные ошибки, показывающие, что студент не владеет необходимыми теоретическими знаниями;</li> </ul>

	- не умеет применять математические методы в решении задач.
--	---

## 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1. Зачет/Дифференцированный зачет

Зачет не предусмотрен учебным планом.

### 4.2.2. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стенах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится... (*указывается количество вопросов: не более трех вопросов, 2 теоретических вопроса и задача и т.д.*).

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более (*указывается количество обучающихся*) на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена студент выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (ЮУрГАУ-П-05-97/04-22 от 30.08.2022 г.).

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	<p>1. Мониторинг среды обитания: понятие; основные задачи; структурная схема мониторинга.</p> <p>2. Классификация систем мониторинга.</p> <p>3. Место экологического мониторинга в системах обеспечения экологической безопасности и управления состоянием природной среды.</p> <p>4. Критерии качества среды обитания при химическом загрязнении: атмосферы; гидросфера, почвы.</p> <p>5. Критерии качества среды обитания для энергетических загрязнений: электромагнитные поля; акустические колебания; вибрация.</p> <p>6. Система глобального мониторинга и объекты наблюдения.</p> <p>7. Организация национальной системы мониторинга в РФ: история создания; структура национальной системы мониторинга; задачи национальной системы иониторинга.</p> <p>8. Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха в РФ: стационарные посты; принципы их размещения; показатели наблюдений; программа наблюдения.</p> <p>9. Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха в РФ: подфакельные посты; принципы их размещения; показатели наблюдений; программа наблюдения.</p> <p>10. Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха в РФ: маршрутные посты; принципы их размещения; показатели наблюдений; программа наблюдения</p> <p>11. Мониторинг загрязнения вод суши в РФ: категории пунктов; принципы их размещения; показатели наблюдения; программа наблюдения.</p> <p>12. Мониторинг загрязнения морей в РФ: категории станций; принципы их размещения; показатели наблюдений; программа наблюдения.</p> <p>13. Мониторинг загрязнения почв: категории мониторинга; принципы их размещения; показатели наблюдения; программа наблюдения.</p> <p>14. Система мониторинга выбросов ТЭС: задачи системы мониторинга; структурная схема мониторинга.</p> <p>15. Схема контроля выбросов из источника загрязнения</p>	ИД-1опк-3,1 Применяет действующую систему государственного управления в области техносферной безопасности, в том числе систему государственного, межведомственного и ведомственного надзора и контроля; требования нормативно-правовых актов в области обеспечения техносферной безопасности; основы функционирования локальных систем обеспечения техносферной безопасности: систему локобеспечения безопасности, состав и порядок оформления отчетности; международные стандарты в области обеспечения техносферной безопасности

	атмосферы методом непосредственного измерения. 16. Схема контроля выбросов из источника загрязнения атмосферы методом разбавления.	
2.	17. Требования к размещению и оборудованию точек контроля на источниках загрязнения атмосферы. 18. Требования к устройствам отбора пробы из источников загрязнения атмосферы. 19. Требования к магистрали транспортировки пробы от источника загрязнения атмосферы до автоматических аналитических приборов. 20. Требования к устройствам подготовки пробы, отобранный из источника загрязнения атмосферы, к анализу в автоматических аналитических приборах. 21. Беспробоотборные системы мониторинга выбросов из источников загрязнения атмосферы. 22. Контроль концентраций ЗВ в выбросах автотранспорта. 23. Контроль газоочистного оборудования. 24. Контроль неорганизованных источников загрязнения атмосферы. 25. Основные области применения газоаналитической техники. Классификация методов газового анализа. 26. Хроматографический метод. Принцип действия. Структурная схема хроматографа. Достоинства и недостатки. 27. Использование молекулярной люминесценции - хемилюминесцентный метод (эмиссионный метод). Принцип действия. Структурная схема газоанализатора. 28. Электрохимические методы. Принцип действия. Достоинства и недостатки. 29. Колориметрические методы. Принцип действия. Достоинства и недостатки. 30. Масс- спектральный метод. Принцип действия. Структурная схема масс- спектрометра. Достоинства и недостатки. 31. Флуориметрический метод. Принцип действия. Структурная схема газоанализатора. Достоинства и недостатки. 32. Абсорбционный метод. Принцип действия. Структурная схема газоанализатора..	ИД-2опк-3,2 Выделяет необходимые требования нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, межгосударственных, национальных и международных стандартов в сфере безопасности. Определяет нормативы качества и нормативы допустимого воздействия на объект, среду обитания
3.	33. Контроль параметров микроклимата в рабочей зоне. Приборы для измерения параметров микроклимата. 34. Контроль коэффициента естественной освещенности в помещениях. Приборы для измерения характеристики естественного освещения.	ИД-Зопк-3,3 Применяет государственные требования в области обеспечения безопасности при

	<p>35. Контроль освещенности в помещениях. Приборы для измерения характеристик искусственного освещения.</p> <p>36. Контроль электрических полей промышленной частоты, создаваемых высоковольтными линиями электропередачи. Приборы для измерения параметра высоковольтными линиями электропередачи.</p> <p>37.Контроль электромагнитных полей на рабочем месте оператора ПЭВМ. Приборы для измерения параметров электромагнитных полей на рабочем месте пользователя ПЭВМ.</p> <p>38.Контроль электромагнитных полей в производственных условиях.</p> <p>39.Контроль инфразвука, шума и ультразвука: на рабочих местах; на селитебной территории; в помещениях жилых и общественных зданий. Приборы для измерения параметров акустических колебаний.</p> <p>40.Контроль шума транспортных потоков. Приборы для измерения транспортных шумов.</p> <p>41.Контроль локальной и общей вибрации. Приборы для измерения параметров вибрации.</p> <p>43.Радиационный мониторинг: цели и объекты; контролируемые параметры; нормативные документы.</p> <p>44.Порядок проведения измерений при контроле мощности эквивалентной дозы (МЭД) - излучения и оформление результатов измерений. Порядок проведения измерений при контроле эквивалентной равновесной объемной активности (ЭРОА) изотопов радона и оформление результатов измерений.</p> <p>45. Мониторинг Чрезвычайных Ситуаций.</p> <p>46.Классификация методов дистанционного мониторинга среды обитания. Использование спутниковых систем в мониторинге среды обитания.</p> <p>47.Использование лазеров в мониторинге среды обитания.</p> <p>48.Обработка результатов измерений.</p> <p>49.Способы прогнозирования загрязнения среды обитания.</p>	<p>осуществлении профессиональной деятельности.</p> <p>Способен формировать отчетность (на локальном уровне) в области техносферной безопасности</p>
--	--	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать</li> </ul>

	<p>информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</li> <li>- в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>

#### 4.2.3 Курсовой проект/курсовая работа

Курсовой проект/курсовая работа не предусмотрены учебным планом

**5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**  
по дисциплине «Мониторинг среды обитания»

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Спецификация.....	42
2. Тестовые задания.....	48
3. Ключи к оцениванию тестовых заданий.....	53

## **1. Спецификация**

### **1.1. Назначение комплекта оценочных материалов (далее – КОМ)**

Наименование УГС/УГСН – 20.00.00 Техносферная безопасность и прироообустройство

Направление подготовки - 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность - Техносферная безопасность

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО), утверждённый Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 25.05.2020 г. № 680

Профессиональный стандарт „Специалист в области охраны труда“. N 274н от 22.04.2021 г.

### **1.2. Общее количество тестовых заданий**

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.	16
Всего		16

### **1.3. Распределение тестовых заданий по компетенциям**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование индикаторов сформированности компетенции	Номер задания
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.	ИД-1 <sub>ОПК-3,1</sub> Применяет действующую систему государственного управления в области техносферной безопасности, в том числе систему государственного, межведомственного и ведомственного надзора и контроля; требования нормативно-правовых актов в области обеспечения техносферной безопасности; основы функционирования локальных систем обеспечения техносферной безопасности: систему локобезопечения	1 - 5

	<p>безопасности, состав и порядок оформления отчетности; международные стандарты в области обеспечения техносферной безопасности</p>	
	<p>ИД-2опк-3,2 Выделяет необходимые требования нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, межгосударственных, национальных и международных стандартов в сфере безопасности. Определяет нормативы качества и нормативы допустимого воздействия на объект, среду обитания</p>	6-10
	<p>ИД-3опк-3,3 Выделяет необходимые требования нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, межгосударственных, национальных и международных стандартов в сфере безопасности. Определяет нормативы национальных и международных стандартов в сфере безопасности. Определяет нормативы качества и нормативы допустимого воздействия на объект, среду обитания</p>	11-16

#### 1.4. Типы, уровень сложности и время выполнения тестовых заданий

Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения (мин)
ОПК-3	ИД-1опк-3,1 Применяет действующую систему государственного управления в области техносферной безопасности, в том числе систему государственного, межведомственного и ведомственного надзора и контроля; требования нормативно-правовых актов в области обеспечения техносферной безопасности; основы функционирования локальных систем обеспечения техносферной безопасности: систему локобеспечения безопасности, состав и порядок оформления отчетности; международные стандарты в области обеспечения техносферной безопасности	1 2 3 4 5	Задание закрытого типа на установление соответствия Задание закрытого типа на установление последовательности Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов Задание открытого типа с развернутым ответом	Повышенный Повышенный Базовый Базовый Высокий	5 5 3 3 10
	ИД-2опк-3,2 Выделяет необходимые	6	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5

	требования нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, межгосударственных, национальных и международных стандартов в сфере безопасности. Определяет нормативы качества и нормативы допустимого воздействия на объект, среду обитания	7	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		8	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		9	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		10	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
	ИД-Зопк-3,3 Выделяет необходимые требования нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, межгосударственных, национальных и международных стандартов в сфере безопасности. Определяет нормативы национальных и международных стандартов в сфере	11	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		12	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		13	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		14	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием	Базовый	3

	безопасности. Определяет нормативы качества и нормативы допустимого воздействия на объект, среду обитания		выбора ответов		
15		Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10	
16		Задание закрытого типа на установление соответствие	Повышенный	5	

### 1.5. Сценарии выполнения тестовых заданий

#### 1.6. Сценарии выполнения тестовых заданий

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
Задание закрытого типа на установление соответствие	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.</p> <p>2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д.</p> <p>3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.</p> <p>4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4)</p>
Задание закрытого типа на установление последовательности	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.</p> <p>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</p> <p>3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.</p> <p>4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135).</p>
Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.</p> <p>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</p> <p>3. Выбрать один ответ, наиболее верный.</p> <p>4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.</p> <p>5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p>
Задание открытого типа с развернутым ответом	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.</p> <p>2. Продумать логику и полноту ответа.</p> <p>3. Записать ответ, используя четкие, компактные формулировки.</p> <p>4. В случае расчётной задачи, записать решение и ответ.</p>

#### 1.7. Система оценивания выполнения тестовых заданий

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа)
Задание 1	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 2	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов считается верным, если правильно указаны цифры и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 5	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов Либо указывается «верно»/«неверно».

- 1.8. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения тестовых заданий (при необходимости).

Для выполнения тестовых заданий дополнительных материалов и оборудования не требуется.

## 2. Тестовые задания

### Задание 1.

Установите соответствие между федеральными органами исполнительной власти и нормативно-правовыми документами в сфере техносферной безопасности, которые они утверждают: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам власти: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца.

Федеральные органы исполнительной власти	Нормативно-правовые документы
А) Минздрав России	1) Управляет системой защиты окружающей среды (обеспечения экологической безопасности).
Б) Минтруд России	2) Контролирует выполнение работодателями требований по обеспечению промышленной, электро- и экологической безопасности.
В) Минприроды России	3) Управляет системой охраны труда.
Г) Ростехнадзор;	4) Управляет системой охраны здоровья и санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	Б	В	Г

### Задание 2.

Установите правильную последовательность этапов потока информации в иерархической системе Общегосударственной службы наблюдений и контроля состояния окружающей среды (ОГСНК):

1. Главный центр сбора и анализа информации.
2. Региональные пункты наблюдений.
3. Первичные пункты наблюдений.
4. Станции наблюдений.
5. Территориальный пункты наблюдений.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

### Задание 3.

Прочтите текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Основной целью экологического мониторинга является (с одним правильным ответом):

1. Создание информационной системы, позволяющей получать достоверные сведения о

состоянии окружающей среды и ее изменениях в физических и биотических компонентах под действием естественных и антропогенных факторов.

6. Сбор первичной информации, ее накопление, систематизация, анализ и формирование банка данных.

3. Обработка и представление данных в виде различных таблиц, графиков, карт.

4. Оперативное обеспечение необходимой информацией всех заинтересованных лиц

5. Совершенствование и разработка методов получения исходной информации, оценка текущего состояния окружающей среды и прогноза.

Ответ:

Обоснование:

#### Задание 4.

*Прочтите текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.*

По наблюдениям за реакцией составляющих биосфера Ю.А. Израэлем предложена следующая классификация экологического мониторинга:

1. Глобальный.

2. Локальный.

3. Биологический.

4. Наблюдения за абиотическими и биотическими составляющими.

5. Региональный.

6. Геофизический.

Ответ:

Обоснование:

#### Задание 5.

*Внимательно прочтайте текст задания. Запишите решение и ответ.*

Определите, превышает ли загрязнение воздуха допустимые санитарные нормы, если в нем при разовом выбросе возникли концентрации диоксида серы  $0,45 \text{ мг}/\text{м}^3$  и диоксида азота  $0,06 \text{ мг}/\text{м}^3$ , учитывая, что диоксиды серы и азота обладают эффектом суммации. ПДКм.р. диоксида серы  $0,5 \text{ мг}/\text{м}^3$ , а диоксида азота  $0,085 \text{ мг}/\text{м}^3$ .

Ответ:

Решение:

#### Задание 6.

*Установите соответствие между видом мониторинга и его определением: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.*

Вид мониторинга	Определения
А) Импактный	1) Охватывает всю планету и направлен на отслеживание глобальных экологических процессов, таких как изменение климата, разрушение озонового слоя, утрата биоразнообразия.
Б) Глобальный	2) Проводится на уровне более крупных территорий, например, областей, краёв или целых регионов.
В) Локальный	3) Осуществляется на уровне отдельных объектов или небольших территорий, таких как города, районы или предприятия.
Г) Региональный	4) Система наблюдений за источниками антропогенного воздействия на окружающую среду в специально выделенных

	зонах, где осуществляется деятельность с повышенными экологическими рисками.
--	--

*Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:*

A	Б	В	Г

### **Задание 7.**

*Установите правильную последовательность этапов экологического мониторинга:*

1. Сбор информации.
2. Формирование отчета.
3. Планирование.
4. Анализ и оценка.
5. Рекомендации и действия.

*Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:*

--	--	--	--

### **Задание 8.**

*Прочтайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.*

Стационарные посты служат для наблюдения за:

1. Загрязнением воздуха под заводскими трубами.
2. Наиболее загрязненными местами города.
3. Границами парковых зон.
4. Местами плотной застройки.
5. Загрязнением почвы под заводскими трубами.

Ответ:

Обоснование:

### **Задание 9.**

*Прочтайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.*

Какие из ниже перечисленных методов наблюдения не относятся к контактным?

1. Лидарное зондирование.
2. Газовая хроматография.
3. Метод титрования.
4. Рефрактометрический.

Ответ:

Обоснование:

### **Задание 10.**

*Внимательно прочтайте текст задания. Запишите решение и ответ.*

Ежегодно вследствие аварий на нефтепроводах и танкерах, промышленных и транспортных выбросов, мойки автомашин, судов, цистерн и трюмов - танкеров в Мировой океан попадает 14 млн. т нефти. Один грамм нефти или нефтепродуктов способен образовать пленку на площади 10 м<sup>2</sup> водной поверхности. Определите площадь ежегодного загрязнения мировых водоемов. Опасность нефтяного загрязнения вод.

Ответ:

Решение:

**Задание 11.**

Установите соответствие между термином и определением: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Функции	Определения
А) Предельно допустимый уровень (ПДУ)	1) Санитарно-гигиенический норматив содержания вредного вещества в окружающей или в производственной среде, практически не влияющего на здоровье человека и не вызывающего неблагоприятных воздействий.
Б) Предельно допустимые стоки (ПДС)	2) Санитарно-гигиенический норматив, связанный с нагрузкой физических факторов (шума, электромагнитного излучения и др.) в окружающей или в производственной среде, практически не влияющего на здоровье человека и не вызывающего неблагоприятных воздействий.
В) Предельно допустимая концентрация (ПДК)	3) Масса вещества в сточных водах, максимально допустимая к отведению в установленном режиме в данном пункте водного объекта в единицу времени с целью обеспечения норм качества воды в контрольном пункте.
Г) Предельно допустимые выбросы	4) Норматив, устанавливающий максимально допустимое количество (массу) загрязняющего вещества, которое может быть выброшено в атмосферу от конкретного источника за определённое время без превышения предельно допустимых концентраций (ПДК) в приземном слое воздуха на границе санитарно-защитной зоны (СЗЗ) или в зонах воздействия.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	B	V	G

**Задание 12.**

Установите правильную последовательность систем мониторинга от простого к сложному:

1. Глобальный мониторинг.
2. Мониторинг источников.
3. Региональный мониторинг.
4. Фоновый мониторинг.
5. Локальный мониторинг.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--

**Задание 13.**

Прочтите текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие категории почв различают при мониторинге почв?

1. Почвы сельскохозяйственных регионов.

2. Почвы вокруг промышленно-энергетических объектов.
3. Все вышеперечисленное.
4. Почвы вокруг водных объектов.
5. Почвы лесных объектов.

Ответ:

Обоснование:

#### **Задание 14.**

*Прочтите текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.*

Посты каких категорий осуществляют мониторинг атмосферы?

1. Стационарные посты.
2. Маршрутные посты.
3. Передвижные посты.
4. Все вышеперечисленное.
5. Нет верного ответа.

Ответ:

Обоснование:

#### **Задание 15.**

*Внимательно прочтайте текст задания. Запишите решение и ответ.*

Установлено, что в лугово-бурой почве присутствуют тяжелые металлы.

Фактическое содержание тяжелых металлов в почве следующее (мг/кг): Cu – 72, Co – 32, Zn – 370. Фоновое содержание этих металлов составили (мг/кг): Cu – 18, Co – 16, Zn – 74.

Требуется установить суммарный показатель загрязнения лугово-бурой почвы ( $Z_c$ ) тяжелыми металлами.

Ответ:

Решение:

#### **Задание 16.**

*Установите соответствие длины санитарно-защитной зоны для объектов сельскохозяйственного назначения различных классов: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.*

Длина	Класс сельскохозяйственного назначения
А) 100 м	1) Санитарно-защитная зона для объектов сельскохозяйственного назначения первого класса составляет.
Б) 1000 м	2) Санитарно-защитная зона для объектов сельскохозяйственного назначения второго класса составляет.
В) 300 м	3) Санитарно-защитная зона для объектов сельскохозяйственного назначения третьего класса составляет.
Г) 500 м	4) Санитарно-защитная зона для объектов сельскохозяйственного назначения четвертого класса составляет.

*Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:*

A	B	V	Г

### 3. Ключи к оцениванию тестовых заданий

№ задания	Верный ответ	Критерии оценивания
1	A4 Б3 В1 Г2	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
2	34521	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
3	1 Экологический мониторинг – это информационная система наблюдений, оценки и прогноза изменений в состоянии окружающей среды, созданная с целью выделения антропогенной составляющей этих изменений на фоне природных процессов Основная цель экологического мониторинга заключается в создании информационной системы, позволяющей получать достоверные сведения о состоянии окружающей среды и ее изменениях в физических и биотических компонентах под действием естественных и антропогенных факторов.	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
4	36 Классификация экологического мониторинга, предложенная Ю.А. Израэлем, по наблюдениям за реакцией составляющих биосфера: Биологический мониторинг — наблюдения за биотической составляющей. Геофизический мониторинг — наблюдения за абиотическими составляющими.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
5	Основными условиями соблюдения нормального благополучного состояния среды относительно содержания химических веществ является удовлетворение следующим условиям: $C_n / ПДК_n \leq 1$ , где $C_n$ – фактическая концентрация конкретного вещества в среде;	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует

	<p><i>ПДК<sub>n</sub></i> – норматив предельно допустимой концентрации в среде для данного вещества.</p> <p>Эффект суммации возникает, когда вещества <b>обладают однонаправленным действием</b> — повреждают одни и те же органы и системы, оказывают одинаковый или сходный негативный эффект.</p> <p>Для расчёта эффекта суммации используют <b>формулу суммы отношений фактических концентраций веществ к их предельно допустимым концентрациям (ПДК)</b>:</p> $C_1 / ПДК_1 + C_2 / ПДК_2 + \dots + C_n / ПДК_n \leq 1,$ <p>где:</p> <p><math>C_1, C_2, C_n</math> — фактические концентрации веществ в воздухе, мг/м<sup>3</sup>;</p> <p><math>ПДК_1, ПДК_2, \dots, ПДК_n</math> — предельно допустимые концентрации тех же веществ, мг/м<sup>3</sup>.</p> <p>Если сумма меньше или равна единице, уровень загрязнения признаётся допустимым, если полученная сумма больше единицы, уровень загрязнения считается вредным.</p> <p><b>Решение:</b></p> <p>Для диоксида серы: <math>C_n / ПДК_n = 0,45/0,5 = 0,9</math>; для диоксида азота: <math>C_n / ПДК_n = 0,06/0,085 = 0,7</math>.</p> <p>Находим эффект суммации:</p> $C_1 / ПДК_1 + C_2 / ПДК_2 = 0,9 + 0,7 = 1,6 > 1,$ <p>Ответ:</p> <p>Следовательно загрязнение воздуха превышает допустимые санитарные нормы.</p>	
6	A2Б1В4Г3	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
7	31425	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
8	1 Стационарные посты служат для наблюдения за загрязнением воздуха под заводскими трубами.	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
9	134 Лидарное зондирование, метод титрования и рефрактиметрический метод не относятся к	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные

	контактным методам наблюдения. К контактным методам наблюдения относится газовая хроматография.	случаи
10	<p>Решение:  <math>10 \text{ м}^2 = 10^{-5} \text{ км}^2</math>  <math>1 \text{ г} = 10^{-6} \text{ т}</math>  <math>10^{-6} \text{ т загрязняют } 10^{-5} \text{ км}^2</math>  <math>14000000 \text{ т загрязняют } 140000000 \text{ км}^2</math>.  Ответ: <math>14 \times 10^7 \text{ км}^2</math>.</p> <p><b>Загрязнение нефтью океана наносит серьёзный вред.</b> Нефть практически не растворяется и не разлагается в воде, образуя на её поверхности маслянистую плёнку. В местах крупных разливов образуются большие нефтяные пятна</p> <p>Загрязнение вод нефтью наносит большой вред:</p> <p><b>Нарушение газообмена между атмосферой и океаном.</b> Нефтяная плёнка на поверхности воды нарушает обмен тепла, влаги и газов, что лишает растительные и животные организмы нормальных условий жизнедеятельности.</p> <p><b>Снижение уровня растворённого в воде кислорода.</b> Это приводит к задыханию и гибели морских организмов.</p> <p><b>Нарушение развития планктона.</b> Нефтяная плёнка уменьшает проникновение солнечных лучей, что губительно влияет на процессы фотосинтеза фитопланктона — основной кормовой базы большинства живых организмов морей и океанов.</p>	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
11	A2Б3В1Г4	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
12	53412	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
13	<p>3</p> <p>При мониторинге почв различают все перечисленные категории: почвы сельскохозяйственных регионов, вокруг промышленно-энергетических объектов, вокруг водных объектов и лесные почвы.</p>	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
14	123	1 б – полный

	<p>Мониторинг атмосферы осуществляют посты категорий: <b>стационарные, маршрутные и передвижные</b> (подфакельные).</p> <p><b>Стационарные посты</b> служат для систематических наблюдений, представляют собой специальные павильоны с оборудованием и приборами для отбора и анализа проб воздуха и определения метеорологических параметров.</p> <p><b>Маршрутные посты</b> предназначены для регулярного отбора проб, когда невозможно или нецелесообразно установить стационарный пост или нужно более детально изучить загрязнение воздуха в отдельных районах, например в новых жилых кварталах города.</p> <p><b>Передвижные посты</b> служат для разовых наблюдений над дымовыми и газовыми факелами, чтобы выявить зону влияния источника промышленных выбросов.</p>	правильный ответ 0 б – остальные случаи
15	<p>Решение:</p> <p>1. Определяем коэффициент концентрации <math>K_c</math> для меди, кобальта и цинка.</p> <p>Коэффициент концентрации химического вещества <math>K_c</math> определяется как отношение реального содержания загрязняющего вещества в почве к фоновому содержанию по уравнению:</p> $K_{ci} = C_i / C_{fi}, \text{ где}$ <p><math>C_i</math> – фактическое содержание загрязняющего вещества в почве мг/кг;</p> <p><math>C_{fi}</math> - фоновое содержание загрязняющего вещества в почве, мг/кг.</p> <p>Для меди <math>K_c = 72/18 = 4</math>;</p> <p>Для кобальта <math>K_c = 32/16 = 2</math>;</p> <p>Для цинка <math>K_c = 370/74 = 5</math></p> <p>Поскольку почва загрязнена сразу несколькими элементами, то суммарный показатель загрязнения, отражающий эффект воздействия группы элементов определяется по формуле:</p> $Z_c = \sum K_{ci} - (n-1), \text{ где}$ <p><math>K_{ci}</math> – коэффициент концентрации <math>i</math>-го элемента в пробе;</p> <p><math>n</math> – число суммируемых элементов.</p> $Z_c = (4 + 2 + 5) - (3 - 1) = 9$	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
16	A4Б1В3Г2	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи



## **ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**