

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по УР

\_\_\_\_\_ Василенко В. Н.

« 25 » 05 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Вредные вещества в промышленности**

(наименование в соответствии с РУП)

Направление подготовки (специальность)

200301 – Техносферная безопасность

(шифр и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль)

Безопасность технологических процессов и производств

(наименование профиля/специализации)

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

(в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 12 сентября 2013 г. N 1061 "Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования" (с изменениями и дополнениями)

Разработчик

Доц. Молоканова Л.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой технологии органического синтеза, переработки полимеров и  
техносферной безопасности проф. Карманова О.В.

## 1. Цели и задачи дисциплины

1. Целью освоения дисциплины является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: охраны труда; противопожарной профилактики; экологической безопасности; биологической безопасности; обращения с отходами; защиты в чрезвычайных ситуациях).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

экспертный, надзорный и инспекционно-аудиторский.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность.

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

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-2	Способен решать задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды с применением современных технологий	ИД1 <sub>ПКв-2</sub> – Выбранные методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды отвечают требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации вторичного негативного воздействия
			ИД2 <sub>ПКв-2</sub> – Выбранные методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды обеспечивают риски на уровне допустимых значений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ПКв-2</sub> – Выбранные методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды отвечают требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации вторичного негативного воздействия	Знает: основы токсикологической безопасности, закономерности токсического действия вредных веществ на организм
	Умеет: использовать гигиенические нормативы для оценки воздействия на человека вредных и травмоопасных факторов в условиях производства
	Владеет: навыками обеспечения безопасной работы с вредными веществами в условиях производства
ИД2 <sub>ПКв-2</sub> – Выбранные методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды обеспечивают риски на уровне допустимых значений	Знает: классификацию промышленных ядов и симптомы отравления ими
	Умеет: прогнозировать степень токсичности и опасности веществ
	Владеет: навыками проведения токсикологической оценки производств с целью выявления их потенциальной опасности для окружающей среды и здоровья человека

## 3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к блоку факультативных дисциплин ОП, ФТД. Факультативы, вариативной части (ФТД.01).

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплины «Охрана труда», Производственных практик.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего часов акад.	Распределение трудоемкости по семестрам
		Семестр 6 акад.ч
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
<b>Контактная работа</b>	<b>30,85</b>	<b>30,85</b>
Лекции	15	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные занятия	15	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	15	15
Консультации	0,75	0,75
Виды аттестации ( <b>зачет</b> )	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>41,15</b>	<b>41,15</b>
Проработка материалов по конспекту лекций	7,5	7,5
Проработка материалов по учебникам	19,15	19,15
Подготовка к лабораторным занятиям	4,5	4,5
Реферат	10	10

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

### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак.ч
1	Предмет токсикологии. Основы токсикометрии.	Предмет, содержание и задачи токсикологии. Вредное вещество, токсичность, отравление. Токсикокинетика. Острые и хронические отравления.	12,0
2	Факторы, влияющие на токсичность вещества	Химическая структура соединений и токсичность. Физические свойства вещества и токсичность. Комбинированное и комплексное действие. Влияние факторов производственной сферы: температура и влажность воздуха, шум, вибрация, ультразвук, ионизирующее излучение. Влияние внутренних факторов: пол, возраст, индивидуальная чувствительность, состояние здоровья.	20,65
3	Вредные вещества в промышленности	Промышленные яды в производстве неорганических соединений. Профессиональные отравления галогенами, тяжелыми металлами (Be, V, Cu, Sb, Zn, Hg и др.), мышьяком, соединениями серы, углерода, азота, цианидами, кислотами и щелочами. Промышленные яды органического синтеза. Профессиональные отравления углеводородами, спиртами, ароматическими углеводородами, хлорированными углеводородами, фосфорорганическими соединениями (ФОС), азо- и диазосоединениями. Общие требования безопасности на предприятиях. Первая (доврачебная) помощь при острых отравлениях промышленными ядами.	30,5

4	Экотоксикология. Токсикологическое нормирование	Экотоксикология. Показатели токсикометрии. Классификация вредных веществ по степени опасности. Нормативы качества окружающей среды. Санитарно-гигиеническое нормирование.	8
	<i>Консультации текущие</i>		0,9
	<i>Зачет</i>		0,1

### 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	Лабораторные занятия, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Предмет токсикологии. Основы токсикометрии.	3	4	5
2	Факторы, влияющие на токсичность вещества	2	8	10,65
3	Вредные вещества в промышленности	8	–	22,5
4	Экотоксикология. Токсикологическое нормирование	2	3	3
	<i>Консультации текущие</i>		0,75	
	<i>Зачет</i>		0,1	

#### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Предмет токсикологии. Основы токсикометрии.	Предмет, содержание и задачи токсикологии. Вредное вещество, токсичность, отравление. Токсикокинетика: поступление, распределение, метаболизм, выделение токсичных веществ. Острые и хронические отравления.	3
2	Факторы, влияющие на токсичность вещества	Химическая структура соединений и токсичность. Физические свойства вещества и токсичность. Комбинированное и комплексное действие. Влияние факторов производственной сферы: температура и влажность воздуха, шум, вибрация, ультразвук, ионизирующее излучение. Влияние внутренних факторов: пол, возраст, индивидуальная чувствительность, состояние здоровья.	2
3	Вредные вещества в промышленности	Промышленные яды в производстве неорганических соединений. Профессиональные отравления галогенами, тяжелыми металлами (Be, V, Cu, Sb, Zn, Hg и др.), мышьяком, соединениями серы, углерода, азота, цианидами, кислотами и щелочами. Промышленные яды органического синтеза. Профессиональные отравления углеводородами, спиртами, ароматическими углеводородами, хлорированными углеводородами, фосфорорганическими соединениями (ФОС), азо- и диазосоединениями. Общие требования безопасности на предприятиях. Первая (доврачебная) помощь при острых отравлениях промышленными ядами.	8
4	Экотоксикология. Токсикологическое нормирование	Экотоксикология. Показатели токсикометрии. Классификация вредных веществ по степени опасности. Нормативы качества окружающей среды. Санитарно-гигиеническое	2

		нормирование.	
--	--	---------------	--

## 5.2.2 Практические занятия (семинары)

Не предусмотрен

## 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч
1	Предмет токсикологии. Основы токсикометрии.	Исследование биологического действия солей тяжелых металлов на животный и растительный белок	4
2	Факторы, влияющие на токсичность вещества	Прогнозирование токсичности и опасности химических соединений	4
		Исследование комбинированного действия вредных веществ	4
3	Экотоксикология. Токсикологическое нормирование	Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ	3

## 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1	Предмет токсикологии. Основы токсикометрии.	Проработка материалов по лекциям	1,5
		Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	2,9
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	0,6
2	Факторы, влияющие на токсичность вещества	Проработка материалов по лекциям	1
		Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	6,35
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	3,3
3	Вредные вещества в промышленности	Проработка материалов по лекциям	4
		Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	8,5
		Подготовка и оформление реферата	10
4	Экотоксикология. Токсикологическое нормирование	Проработка материалов по лекциям	1
		Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	1,4
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	0,6

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

### 6.1 Основная литература

#### 6.1 Основная литература

- Шильникова, Н. В. Промышленная токсикология : учебное пособие : [16+] / Н. В. Шильникова, Ф. М. Гимранов ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 120 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612761>
- Извекова, Т. В. Основы токсикологии : учебное пособие / Т. В. Извекова, А. А. Гушин, Н. А. Кобелева ; под общей редакцией В. И. Гриневича. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 152 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/131010>
- Сотникова, Е. В. Техносферная токсикология : учебное пособие / Е. В. Сотникова, В. П. Дмитренко. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 432 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168818>

### 6.2 Дополнительная литература

- Марченко Б.И. Экологическая токсикология: учебное пособие / Б.И. Марченко; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону;

Таганрог : Южный федеральный университет, 2017. – 104 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499758>

2. Баширов, В. Промышленная токсикология: курс лекций / В. Баширов ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. – 84 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259200>

3. Харламова А.В. Токсикологические аспекты техносферной и экологической безопасности. Ч.1 / А.В. Харламова, А.М. Сазонова, О.И. Копытенкова. – СПб: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2019. – 52 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/153625/#3>

### **6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Молоканова Л.В. Промышленная экология и промтоксиканты» (Основы промышленной токсикологии). Практикум [Текст] : учебное пособие / Л. В. Молоканова, И. Н. Пугачева, О. В. Клепиков; Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж : ВГУИТ, 2019. – 64 с.

2. Промышленные токсиканты [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению 18.03.02 – «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», очной формы обучения / Л. В. Молоканова; ВГУИТ, Кафедра инженерной экологии. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. – 16 с.

2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. – 32 с. – Режим доступа : <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>.

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
Научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	<a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsu.ru/megapro/web">http://biblos.vsu.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="https://education.vsu.ru/">https://education.vsu.ru/</a>

### **6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ» <https://education.vsu.ru/>, автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры» <https://training.i-exam.ru/>, образовательная платформа «Лифт в будущее» <https://lift-bf.ru/courses>.

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение - ОС Windows, ОС ALT Linux.

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Необходимый для реализации образовательной программы перечень материально-технического обеспечения включает: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций; средствами звуковоспроизведения; экраном; имеющие выход в Интернет); помещения для проведения семинарских, лабораторных и практических занятий (оборудованные учебной мебелью); библиотеку (имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет); компьютерные классы. Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

Для проведения лекционных занятий используются аудитории вуза, оснащенные мультимедийными проекторами, экранами, комплектами мебели для учебного процесса.

Наименование помещения	Адрес
№ 32. Учебная аудитория для проведения учебных занятий. Аквадистиллятор, анализатор Эксперт-0010pH-ХПК-БПК (переносной), баллон гелиевый, весы аналитические WA35 з.н.124201, весы аналитические ВЛР-200, з.н.452, компрессор для аквариума 2 шт., мельница Циклон, мешалка магнитная, микронасос 315, огнетушитель ОП-5, прибор Иономер pH-метр 150м, плитка электрическая 1-комф. 2 шт., печь муфельная, рефрактометр универсальный лабораторный, установка отходящих газов, фотокалориметр КФК з.н. 9011980, фотокалориметр КФК з.н. 9012194, хроматограф ЛХМ-80, шкаф вытяжной химический, шкаф вытяжной, шкаф сушильный (круглый), секундомер СОСПР-2Б-2-000. Комплекты мебели для учебного процесса.	394029, Воронежская область, г. Воронеж, Левобережный район, Ленинский проспект, 14
№ 33. Учебная аудитория для проведения учебных занятий. Потолочное крепление Screen Media PRB-2L, настенный экран Screen Media Goldview, мультимедийный проектор BenQ MP515, системный фильтр SVEN, компьютер. Комплекты мебели для учебного процесса. Microsoft Office Professional Plus 2007 [Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> ], Adobe Reader XI [(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a> ]	394029, Воронежская область, г. Воронеж, Левобережный район, Ленинский проспект, 14
№ 35. Учебная аудитория для проведения учебных занятий. Компьютер (Corei5–2300) (10 шт.) с доступом к сети интернет, коммутатор, проектор Acer. Комплекты мебели для учебного процесса. Microsoft Windows 7 [Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#47881748 от 24.12.2010г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> ], Adobe Reader XI [(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a> ], КОМПАС 3D LT v 12 [(бесплатное ПО) <a href="http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html">http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html</a> ], НДС-эколог [Договор ООО "Фирма интеграл" №Ф-1168/2017 от 27 сентября 2017 г.], УПРЗА "ЭКО центр" [(бесплатное ПО) <a href="http://eco-c.ru/products">http://eco-c.ru/products</a> , бессрочная лицензия], Модуль природопользователя [(бесплатное ПО) <a href="http://rpn.gov.ru/node/5523">http://rpn.gov.ru/node/5523</a> , бессрочная лицензия], ELCUT 6.2 [Договор № ТРУБ 27/01/17 с ООО "ВСГРУПП" от 15.02.2017 г.]	394029, Воронежская область, г. Воронеж, Левобережный район, Ленинский проспект, 14
№ 34. Учебная аудитория для проведения учебных занятий. Весы аналитические ВЛР-200 з/н 164, весы аналитические (WS-23) з/н 11030 на списание, вискозиметр ВПЖ-2 0,56, иономер универсальный ЭВ-74 з/н 5707, мешалка магнитная, огнетушитель ОП-5, фотокалориметр КФК з/н 8815039, шкаф вытяжной химический, микроскоп. Комплекты мебели для учебного процесса.	394029, Воронежская область, г. Воронеж, Левобережный район, Ленинский проспект, 14
№ 30. Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Компьютер (АТХ 500W), компьютер (Intel Core 2Duo-2.8), копир Sharp AR-5415, ноутбук AserAspire WXC1, огнетушитель, принтер Canon LBR-2900, принтер HP	394029, Воронежская область, г. Воронеж, Левобережный район,

DeskJetD6943, сканер AWS Scar 2 Web. Комплекты мебели для учебного процесса. Microsoft Windows 7 [Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#47881748 от 24.12.2010г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> ], Microsoft Office Professional Plus 2007 [Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> ], Adobe Reader XI [(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a> ]	Ленинский проспект, 14
№ Студенческий читальный зал. .. Моноблок Lenovo (16 шт.). Комплекты мебели для учебного процесса. Microsoft Windows 8.1 [Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> ] бессрочно, Microsoft Office Professional Plus 2010 [Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> ] бессрочно, Adobe Reader XI [(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a> ] бессрочно	394036, Воронежская область, г. Воронеж, Центральный район, проспект Революции, 19

## **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
**к рабочей программе**

**1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения**

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет   2   зачетных единицы

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		6
	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>8,7</b>	<b>8,7</b>
Лекции	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные занятия	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	4	4
Консультации текущие	0,6	0,6
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>59,4</b>	<b>59,4</b>
Проработка материалов по конспекту лекций	2	2
Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	56,2	56,2
Оформление отчета по лабораторным работам	1,2	1,2
<b>Подготовка к зачету (контроль)</b>	<b>3,9</b>	<b>3,9</b>

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ВРЕДНЫЕ ВЕЩЕСТВА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКв-2	Способен решать задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды с применением современных технологий	ИД-1 ПКв-2 Выбранные методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды отвечают требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации вторичного негативного воздействия
		ИД-2 ПКв-2 Выбранные методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды обеспечивают риски на уровне допустимых значений

**Содержание разделов дисциплины.** Предмет, содержание и задачи токсикологии. Вредное вещество, токсичность, отравление. Токсикокинетика. Острые и хронические отравления. Химическая структура соединений и токсичность. Физические свойства вещества и токсичность. Комбинированное и комплексное действие. Влияние факторов производственной сферы: температура и влажность воздуха, шум, вибрация, ультразвук, ионизирующее излучение. Влияние внутренних факторов: пол, возраст, индивидуальная чувствительность, состояние здоровья. Промышленные яды в производстве неорганических соединений. Профессиональные отравления галогенами, тяжелыми металлами (Be, V, Cu, Sb, Zn, Hg и др.), мышьяком, соединениями серы, углерода, азота, цианидами, кислотами и щелочами. Промышленные яды органического синтеза. Профессиональные отравления углеводородами, спиртами, ароматическими углеводородами, хлорированными углеводородами, фосфорорганическими соединениями (ФОС), азо- и диазосоединениями. Общие требования безопасности на предприятиях. Первая (доврачебная) помощь при острых отравлениях промышленными ядами. Экотоксикология. Показатели токсикометрии. Классификация вредных веществ по степени опасности. Нормативы качества окружающей среды. Санитарно-гигиеническое нормирование.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Вредные вещества в промышленности**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-2	Способен решать задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды с применением современных технологий	ИД1 <sub>ПКв-2</sub> – Выбранные методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды отвечают требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации вторичного негативного воздействия
			ИД2 <sub>ПКв-2</sub> – Выбранные методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды обеспечивают риски на уровне допустимых значений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ПКв-2</sub> – Выбранные методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды отвечают требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации вторичного негативного воздействия	Знает: основы токсикологической безопасности, закономерности токсического действия вредных веществ на организм
	Умеет: использовать гигиенические нормативы для оценки воздействия на человека вредных и травмоопасных факторов в условиях производства
	Владеет: навыками обеспечения безопасной работы с вредными веществами в условиях производства
ИД2 <sub>ПКв-2</sub> – Выбранные методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды обеспечивают риски на уровне допустимых значений	Знает: классификацию промышленных ядов и симптомы отравления ими
	Умеет: прогнозировать степень токсичности и опасности веществ
	Владеет: навыками проведения токсикологической оценки производств с целью выявления их потенциальной опасности для окружающей среды и здоровья человека

## 2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции	Оценочные средства		Технология/ процедура оценивания
			наименование	№№ заданий	
1	Предмет токсикологии. Основы токсикометрии.	ПКв-2	<i>Банк тестовых заданий</i>	1-6	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>	33-38	Контроль преподавателем
2	Факторы, влияющие на токсичность вещества	ПКв-2	<i>Банк тестовых заданий</i>	7-10	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>	39-41	Контроль преподавателем
3	Вредные вещества в промышленности	ПКв-2	<i>Банк тестовых заданий</i>	11-15	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>	42-58	Контроль преподавателем
			<i>Реферат</i>	23-32	Контроль преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	21-22	Контроль преподавателем
4	Экотоксикология. Токсикологическое нормирование	ПКв-2	<i>Банк тестовых заданий</i>	16-20	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>	59-60	Контроль преподавателем

### 3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации

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

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования, выполнения лабораторных и практических работ, защиты реферата, решения кейс задач и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета).

каждый билет включает в себя 10 контрольных заданий:

- 6 контрольных вопросов на проверку знаний;
- 2 контрольных вопроса на проверку умений;
- 2 контрольных вопроса (задачи) на проверку навыков.

#### 3.1 Тесты (тестовые задания)

##### 3.1.1 ПКв-2 - Способен решать задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды с применением современных технологий

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	Токсичность – это <b>а) способность химических веществ вызывать немеханическим путем повреждения или гибель биосистем</b> б) высокая чувствительность организма к действию отравляющего вещества в) вероятность неблагоприятного воздействия химического вещества на организм г) способность химических веществ попадать в организм и накапливаться в различных органах и тканях
2	Раздел токсикологии, который изучает систему принципов и методов количественной оценки токсичности, называется а) токсикодинамика б) токсикокинетика <b>в) токсикометрия</b> г) токсикогенез
3	Распространение вредных веществ в организме осуществляется согласно следующим фазам а) поглощение, распределение, выделение б) поглощение, накопление, выделение <b>в) поглощение, распределение, накопление, выделение</b> г) распределение, накопление, выделение
4	Первичными реакциями биотрансформации химических веществ считаются а) окисление и восстановление <b>б) окисление, восстановление, гидролиз</b> в) восстановление, гидролиз, конъюгация г) окисление, восстановление, конъюгация
5	Плохо растворимые и нерастворимые вещества выделяются через а) легкие б) почки <b>в) желудочно-кишечный тракт</b> г) кожу
6	Ртуть в организме накапливается в а) кишечнике <b>б) почках</b> в) мозге г) слизистой глаза
7	К основным физико-химическим свойствам токсикантов, влияющие на их токсичность, относятся

	<p><b>а) растворимость в воде</b>          б) температура кристаллизации          в) температура плавления          д) плотность</p>
8	<p>Примером физиологического фактора, модифицирующего хемобиокинетику, является          а) возраст человека          б) пол человека          в) масса тела человека  <b>г) физическая нагрузка</b></p>
9	<p>Действие нескольких веществ, поступающих в организм одним и тем же путем, называется _____ действием.          а) интермиттирующим  <b>б) комбинированным</b>          в) комплексным          г) сенсibiliзирующим</p>
10	<p>Совместное воздействие вредных веществ на организм, при котором достигается более высокий токсический эффект, это          а) независимое действие  <b>б) синергизм</b>          в) антагонизм          г) аддитивность</p>
11	<p>К раздражающим ядам относятся  <b>а) хлор</b>          б) кальций          в) свинец          г) монооксид углерода</p>
12	<p>К канцерогенам относятся металлы          а) марганец, алюминий, железо  <b>б) кадмий, никель, хром</b>          в) магний, цинк, медь          г) серебро, калий, кальций</p>
13	<p>При отравлении синильной кислотой и цианидами для детоксикации используют  <b>а) амилнитрит</b>          б) ингаляции          в) унитиол          г) глюкозу, сердечные средства</p>
14	<p>В условиях производства в результате аварий, поломок оборудования и грубых нарушений техники безопасности происходят _____ отравления.          а) хронические          б) подострыми  <b>в) острыми</b>          г) эндогенными</p>
15	<p>Отравление, возникающее постепенно при длительном воздействии вредных веществ, проникающих в организм в относительно небольших количествах, называется  <b>а) хроническим</b>          б) подострым          в) острым          г) эндогенным</p>
16	<p>Наука о распространении и влиянии антропогенных химикатов и продуктов их трансформации на экосистемы, называется          а) токсикологией  <b>б) экотоксикологией</b>          в) токсикометрией          г) токсикокинетикой</p>
17	<p>Токсичное и устойчивое в условиях окружающей среды вещество, способное накапливаться в организмах до опасных уровней концентраций, называется  <b>а) экотоксикантом</b>          б) ядом          в) ксенобиотиком          г) поллютантом</p>
18	<p>Чужеродные для организмов химические вещества, не входящие в естественный биотический круговорот и, как правило, прямо или косвенно порожденные человеческой деятельностью,</p>

	называют а) экотоксикантами <b>б) ксенобиотиками</b> в) поллютантами г) загрязнителями
19	Вредные вещества по степени воздействия на организм подразделяются на классы опасности а) чрезвычайно опасные, высоко опасные, малоопасные <b>б) чрезвычайно опасные, высоко опасные, умеренно опасные, малоопасные</b> в) чрезвычайно опасные, высоко опасные, умеренно опасные, неопасные г) особо опасные, сильно опасные, средне опасные, малоопасные
20	Какова ПДК для высоко опасных вредных веществ ( $\text{мг/м}^3$ ): а) 0,01–0,1 <b>б) 0,1–1,0</b> в) 1,0–10 г) свыше 10

### 3.2 Кейс-задания

#### 3.2.1 ПКв-2 - Способен решать задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды с применением современных технологий

**Задание:** *Дать развернутые ответы на следующие ситуационные задания*

Номер вопроса	Текст задания
21	<p><b>Ситуация.</b> Воздух представляет собой физическую смесь различных газов, образующих атмосферу Земли. Чистый воздух – это смесь газов в относительно постоянном объемном соотношении: азот – 78 %, кислород – 21 %, аргон – 9 % и диоксид углерода – 0,03 %. Кроме того, воздух содержит незначительное количество других газов, таких как водород, озон и окислы азота. Содержание паров воды в воздухе может достигать четырех объемных долей в % в зависимости от конкретных условий, влияющих на состояние окружающей среды и характера деятельности человека. Техногенные выбросы в воздушную среду насчитывают десятки тысяч индивидуальных веществ. Однако наиболее распространенные, «многоотоннажные» загрязнители сравнительно немногочисленны. Это различные твердые частицы (пыль, дым, сажа), окись углерода (CO), диоксид серы (SO<sub>2</sub>), окислы азота (NO и NO<sub>2</sub>), различные летучие углеводороды (CH<sub>x</sub>), соединения фосфора, сероводород (H<sub>2</sub>S), аммиак (NH<sub>3</sub>), хлор (Cl), фтористый водород (HF).</p> <p><b>Задача.</b> Дымовые газы ТЭС содержат золу, диоксид серы, оксиды азота. Определите класс токсичности веществ, выделяющихся от ТЭС. Каковы пути их поступления в организм? Какое воздействие оказывают данные соединения на организм человека?</p> <p><b>Решение:</b> Воспользуемся СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" Найдем ПДК веществ в воздухе рабочей зоны: Зола – 4 <math>\text{мг/м}^3</math> (3 класс опасности) Диоксид серы – 10 <math>\text{мг/м}^3</math> (3 класс опасности) Азота оксиды (в персчете на NO<sub>2</sub>) – 5 <math>\text{мг/м}^3</math> (3 класс опасности) Путь поступления данных веществ в организм – ингаляционный Воздействие на организм: зола оказывает фиброгенное воздействие, диоксид серы оказывает раздражающее действие, азота оксиды являются веществами с остронаправленным действием, требуют автоматического контроля за их содержанием</p>
22	<p><b>Ситуация.</b> Воздух представляет собой физическую смесь различных газов, образующих атмосферу Земли. Чистый воздух – это смесь газов в относительно постоянном объемном соотношении: азот – 78 %, кислород – 21 %, аргон – 9 % и диоксид углерода – 0,03 %. Кроме того, воздух содержит незначительное количество других газов, таких как водород, озон и окислы азота. Содержание паров воды в воздухе может достигать четырех объемных долей в % в зависимости от конкретных условий, влияющих на состояние окружающей среды и характера деятельности человека. Техногенные выбросы в воздушную среду насчитывают десятки тысяч индивидуальных веществ. Однако наиболее распространенные, «многоотоннажные» загрязнители сравнительно немногочисленны. Это различные твердые частицы (пыль, дым, сажа), окись углерода (CO), диоксид серы (SO<sub>2</sub>), окислы азота (NO и NO<sub>2</sub>), различные летучие углеводороды (CH<sub>x</sub>), соединения фосфора, сероводород (H<sub>2</sub>S), аммиак (NH<sub>3</sub>), хлор (Cl), фтористый водород (HF).</p> <p><b>Задача.</b> Отходящие газы производства фосфорных удобрений содержат фосфин, диоксид</p>

	<p>серы, аммиак. Определите класс токсичности веществ, выделяющихся от производства. Каковы пути их поступления в организм? Какое воздействие оказывают данные соединения на организм человека?</p> <p><b>Решение:</b></p> <p>Воспользуемся СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания"</p> <p>Найдем ПДК веществ в воздухе рабочей зоны:</p> <p>Фосфин – 0,1 мг/м<sup>3</sup> (1 класс опасности)</p> <p>Диоксид серы – 10 мг/м<sup>3</sup> (3 класс опасности)</p> <p>Аммиак – 20 мг/м<sup>3</sup> (4 класс опасности)</p> <p>Путь поступления данных веществ в организм – ингаляционный</p> <p>Воздействие на организм: диоксид серы и аммиак оказывают раздражающее действие, фосфин обладает остронаправленным действием, требуют автоматического контроля за их содержанием</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3.3 Реферат

#### **3.3.1 ПКв-2 - Способен решать задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды с применением современных технологий**

##### *Примерная тематика рефератов*

Номер вопроса	Тема
23	Токсикологическая оценка деревообрабатывающей промышленности.
24	Токсикологическая оценка промышленности строительных материалов.
25	Токсикологическая оценка топливной и энергетической промышленности.
26	Токсикологическая оценка черной металлургии.
27	Токсикологическая оценка цветной металлургии.
28	Токсикологическая оценка процессов травления и гальваники в машиностроении и металлообработке.
29	Токсикологическая оценка производства и применения минеральных удобрений.
30	Токсикологическая оценка производства и применения пестицидов.
31	Токсикологическая оценка нефтехимической переработки нефти и природного газа.
32	Токсикологическая оценка производства полимеров (полиэтилена, полипропилена, полистирола, акрилатов).

### 3.4 Собеседование (вопросы к зачету)

#### **3.4.1 ПКв-2 - Способен решать задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды с применением современных технологий**

##### *Примерный перечень вопросов*

Номер вопроса	Текст вопроса
33	Понятия «ядовитое вещество», «отравление»
34	Пути поступления химических веществ в организм.
35	Распределение яда в организме.
36	Биотрансформация ядов в биологических средах.
37	Кумуляция ядов, их комбинированное действие.
38	Выделение ядов, токсикокинетика.
39	Факторы, определяющие действие ядов, химическая структура токсического вещества.
40	Физические свойства ядов, роль концентрации ядовитых веществ.
41	Индивидуальные особенности организма и течение отравлений.
42	Виды отравлений
43	Классификация промышленных ядов по токсическому действию на системы организмов.
44	Профессиональные отравления. Хлор и его соединения.
45	Профессиональные отравления. Сера и её соединения.
46	Профессиональные отравления. Цианистый водород и его производные.
47	Профессиональные отравления. Фосфорорганические соединения.
48	Профессиональные отравления. Углерод и его соединения.

49	Профессиональные отравления. Щелочные металлы и их соединения.
50	Профессиональные отравления. Щелочноземельные металлы и их соединения.
51	Профессиональные отравления. Медь и её соединения.
52	Профессиональные отравления. Свинец и его соединения.
53	Профессиональные отравления. Цинк и его соединения.
54	Профессиональные отравления. Ртуть и её соединения.
55	Профессиональные отравления. Мышьяк и его соединения.
56	Профессиональные отравления. Хром и его соединения.
57	Профессиональные отравления. Никель и его соединения.
58	Профессиональные отравления. Диоксин.
59	Классы опасности токсикантов.
60	Количественная оценка токсичности веществ.

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также методическими указаниями ...*(перечислить, если имеются в наличии)*.

*В методических указаниях указывается порядок проведения оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, и выставления оценки по дисциплине (средневзвешенная – среднеарифметическое из всех оценок в течение периода изучения дисциплины; с использованием штрафных баллов за недочеты; интегральная – суммирование набранных баллов за каждое задание и пр.)*

## 5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине/практике

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<b>ПКв-2 Способен решать задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды с применением современных технологий</b>					
<b>ЗНАТЬ:</b> основы токсикологической безопасности, закономерности токсического действия вредных веществ на организм; классификацию промышленных ядов и симптомы отравления ими	Тест	Результат тестирования	Количество правильных ответов менее 90-100 %	Отлично	Освоена (повышенный)
			Количество правильных ответов 75-89 %	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Количество правильных ответов 60-74,9 %	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Количество правильных ответов менее 60 %	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)	Знание закономерностей токсического действия вредных веществ на организм, действие вредных веществ на работников	Обучающийся ответил на все вопросы, не допустил ошибок или допустил не более 3 ошибок	Зачтено	Освоена (повышенный, базовый)
			Обучающийся в ответе допустил более трех ошибок	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<b>УМЕТЬ:</b> использовать гигиенические нормативы для оценки воздействия на человека вредных и травмоопасных факторов в условиях производства; прогнозировать степень токсичности и опасности веществ	Собеседование (практические работы)	Умение использовать нормативные документы для выявления опасных веществ на производстве	Обучающийся грамотно применяет нормативные документы для выявления опасных веществ на производстве	Зачтено	Освоена (повышенный, базовый)
			Обучающийся не может применить нормативные документы для выявления опасных веществ на производстве	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками обеспечения безопасной работы с вредными веществами в условиях производства; навыками проведения токсикологической оценки производств с	Реферат	Владеет навыками анализа литературы для решения поставленного вопроса в области экологии	Обучающийся провел подробный анализ литературы, использовал не менее 5 литературных источников, в том числе периодические издания, представил реферат в объеме не менее 20 стр. формата А4, замечаний по тексту и оформлению работы нет или имеются незначительные замечания по тексту и оформлению работы, грамотно защитил работу	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)

целью выявления их потенциальной опасности для окружающей среды и здоровья человека			Обучающийся провел анализ литературы, использовал не менее 5 литературных источников, представил реферат в объеме не менее 20 стр. формата А4, но имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, не смог защитить реферат	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Кейс-задание	Содержание решения	Обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил ее основные причины, теоретически обосновывая свой ответ, предложил решение задачи	Отлично	Освоена (повышенный)
			Обучающийся разобрался в ситуации, выявил некоторые причины, используя теоретические сведения, предложил решение задачи	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Обучающийся не полностью разобрался в предложенной ситуации, не выявил причины, не предложил варианта решения	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся не предложил варианта решения предложенной ситуации	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)

