

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
геоэкологии и мониторинга окружающей среды
Куролап С.А.

 30.05.2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.02 Промышленная санитария

- 1. Код и наименование направления подготовки:**
05.03.06 – Экология и природопользование
- 2. Профиль подготовки:** Геоэкология
- 3. Квалификация выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** заочная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра геоэкологии и мониторинга окружающей среды
- 6. Составитель программы:** Прожорина Татьяна Ивановна, кандидат химических наук, доцент кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды, факультет географии, геоэкологии и туризма; coriandre@rambler.ru
- 7. Рекомендована:** НМС ф-та географии, геоэкологии и туризма.
Протокол о рекомендации №8 от 19.05.2025 г.

8. Учебный год: 2027-28

Семестр: 6

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- познакомить студентов с основами гигиены труда, общих и профессиональных заболеваний и промышленно-санитарной техники;
- сформировать у студентов представления о мероприятиях по предотвращению вредных производственных факторов на организм человека и условия труда рабочих.

Задачи учебной дисциплины:

- познакомить студентов с условиями труда рабочих в различных отраслях народного хозяйства;
- исследовать вредные производственные факторы, влияющие на внешнюю среду, трудовой процесс и организм человека.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: дисциплина относится к факультативной части учебного рабочего плана по направлению бакалавриата 05.03.06 - Экология и природопользование.

Входными знаниями являются знания основ экологии, геохимии окружающей среды.

Данная дисциплина является предшествующей для дисциплин «Охрана окружающей среды», «Геохимия окружающей среды».

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-2	Способен разрабатывать и сопровождать выполнение программ производственного экологического контроля на предприятии, экологического нормирования и защиты окружающей среды от вредных воздействий на атмосферу, гидросферу, земельные ресурсы, биоту и население	ПК-2.3	Применяет современные лабораторно-инструментальные методы оценки загрязнения окружающей среды, статистической обработки результатов полевых измерений	<p>знать: вопросы гигиены труда, основные производственные вредности, условия труда, общие и профессиональные заболевания рабочих и мероприятия по улучшению условий труда в различных отраслях народного хозяйства</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать глобальные и региональные геоэкологические проблемы; - самостоятельно проводить замеры микроклимата и концентрации загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны производственных помещений. <p>владеть (иметь навык(и)): - методами геоэкологического проектирования, мониторинга и экспертизы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками рациональной природоохранной и ресурсосберегающей деятельности
		ПК-2.4	Применяет наилучшие доступные технологии защиты окружающей среды от вредных экологических воздействий на атмосферу, гидросферу, земельные ресурсы	

Форма промежуточной аттестации – зачет

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)	
	Всего	По семестрам
		6 семестр
Аудиторные занятия	6	6
в том числе: лекции	6	6
практические		
лабораторные	-	-
Самостоятельная работа	62	62
Форма промежуточной аттестации: зачет	4	4
Итого:	72	72

13.1 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн курса, ЭУМК*
1. Лекции			
1.1	Введение. Цель и задачи курса.	Введение. Цель и задачи курса. Классификация вредных производственных факторов.	«Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». Режим доступа: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2271
1.2	Загрязнение воздушной среды и вредное воздействие загрязнителей	Загрязнение воздушной среды производственных помещений. Вредное воздействие загрязнителей воздушной среды на организм человека.	
1.3	Вредные физические факторы производства	Классификация производственной пыли. Пыль как производственная вредность. Действие пыли на организм. Профилактика пылевых заболеваний. Методы определения запыленности воздуха на производстве. Вредные физические факторы производства: шум, вибрация, ультразвук и их действие на организм.	

13.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины				Зачет	Всего
		Лекции	Лабораторные	Самостоятельная работа		
1.1	Введение. Цель и задачи курса.	2	-	20		22
1.2	Загрязнение воздушной среды и вредное воздействие загрязнителей	2	-	20		22
1.3	Вредные физические факторы производства	2	-	22		24
	ИТОГО	6		62	4	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Необходима регулярная работа с текстом конспектов лекций для понимания и освоения материала предшествующей и последующей лекций. По указанию преподавателя необходимо регулярно выполнять домашние задачи, выполнять контрольные тесты в ходе текущей аттестации (по каждой пройденной теме), подготовить презентацию по рекомендованной теме к итоговой зачетной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации студенты изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу по темам лекционных и лабораторных занятий, самостоятельно осваивают понятийный аппарат.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов включают:

- использование электронных учебников и ресурсов интернет;
- методические разработки с примерами решения типовых задач в сфере гигиены труда;
- использование лицензионного программного обеспечения для статистического анализа данных по влиянию вредных производственных факторов работающих.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Методы экологических исследований: учебное пособие для вузов [гриф ФУМО «Науки о Земле»] / Н.В. Каверина, Т.И. Прожорина, Е.Ю. Иванова, М.А. Клевцова, С.А. Куролап, О.В. Клепиков, А.Г. Муравьев, А.Н. Никольская, В.В. Синегубова. - Воронеж: Издательство «Научная книга», 2019. - 355 с.
2	Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие Никифоров Л. Л., Персиянов В. В. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017 https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=452583&sr=1

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Андруш, В. Г. Охрана труда : учебник / В. Г. Андруш, Л. Т. Ткачёва, К. Д. Яшин. – Минск : РИПО, 2019. – 337 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599889
4	Федорян, А. В. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие : [12+] / А. В. Федорян. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2022. – 188 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=622004
5	Зорина, И. Г. Гигиена труда: учебное пособие для специалистов среднего профессионального образования : в 2 частях : [12+] / И. Г. Зорина, В. Д. Соколов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – Часть 1. – 310 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572434
6	Луцкович, Н. Г. Охрана труда: лабораторный практикум : учебное пособие / Н. Г. Луцкович, Н. А. Шаргаева. – 3-е изд., пересмотр. – Минск : РИПО, 2020. – 109 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599749

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
1	Электронный курс по дисциплине на портале «Электронный университет ВГУ» – Режим доступа: по подписке. – https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4025
2	Электронный курс по дисциплине «Охрана окружающей среды» на портале «Электронный университет ВГУ» – Режим доступа: по подписке. – https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4671
3	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online", http://biblioclub.ru/
4	Электронно-библиотечная система "Консультант студента", http://www.studmedlib.ru
5	Электронно-библиотечная система "Лань" https://e.lanbook.com/
6	Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ" http://rucont.ru

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Безопасность производства и труда на химических предприятиях : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по направлениям подгот. бакалавриата 550800 "Хим. технология и биотехнология", 553500 "Защита окружающей среды" и направлениям подгот. дипломир. специалистов 655000 "Хим. технология орган. веществ и топлива", 655100 "Хим. технология высокомолекуляр. соединений и полимер. материалов", 655200 "Хим. технология материалов соврем. энергетики", 655500 "Биотехнология", 656600 "Защита окружающей среды" / И.А. Роздин, Е.И. Хабарова, О.Н. Вареник ; ред. Л.И. Галицкая .— М. : Химия : КолосС, 2006 .— 252 с.
2	Коробко, В. И. Охрана труда : учебное пособие / В. И. Коробко. – Москва : Юнити-Дана, 2017. – 240 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684693
3	Гигиена труда и промышленная санитария / А. А. Каспаров .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Медицина, 1981 .— 368 с. : ил. — (Учебная литература для учащихся медицинских училищ) .
4	Безопасность труда на предприятиях по обработке цветных металлов / [К.К. Зафиров, П.А. Пинчук, Г.И. Саруль и др.] .— М. : Металлургия, 1987 .— 216 с.
5	Гигиена труда и промышленная санитария / А. А. Каспаров .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Медицина, 1981 .— 368 с

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Программа курса реализуется с применением дистанционных технологий на платформе «Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». Режим доступа: <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2271>

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

учебная эколого-аналитическая лаборатория, специализированная мебель, лаборатория химического анализа типа "Х", аспираторы, дистиллятор, муфельная печь, рН-метры, КФК, лаборатория "Пчёлка-Н", НКВ, экспресс-анализаторы, термостат, стерилизатор, весы электронные, вольтамперометрический анализатор, микроскопы

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
1	Введение. Цель и задачи курса.	ПК-2	ПК-2.3 ПК- 2.4	Тестовый опрос
2	Загрязнение воздушной среды и вредное воздействие загрязнителей	ПК-2	ПК-2.3 ПК- 2.4	Тестовый опрос Эссе
3	Вредные физические факторы производства	ПК-2	ПК-2.3 ПК- 2.4	Тестовый опрос Задачи
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет				

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Код и наименование компетенции: ПК-2 - Способен разрабатывать и сопровождать выполнение программ производственного экологического контроля на предприятии, экологического нормирования и защиты окружающей среды от вредных воздействий на атмосферу, гидросферу, земельные ресурсы, биоту и население

Тестовые вопросы:

1. Почему экологи относятся с осторожностью к ДСП (древесно-стружечным плитам)?

а. Сильно иссушают воздух квартир

б. Увеличивают концентрацию формальдегида в квартирах

в. Значительно повышают уровень радиации

г. Увеличивают концентрацию радона в квартирах

2. Назовите 2 вещества-загрязнителя, необратимо связывающиеся с органическими или неорганическими соединениями организма:

а. Мышьяк и селен

б. Бензол и озон

в. Оксиды серы и азота

г. Бензол и мышьяк

3. При каком содержании в атмосфере углекислого газа отмечаются покраснение лица, головная боль, шум в ушах, повышение кровяного давления, возбужденное состояние?

а. 0,1%

б. 1 %

в. 4 %

г. 8 %

4. Ионы какого элемента, применяемого для производства труб, красок, автомобильного топлива, отличается высокой токсичностью и вызывает анемию, почечную недостаточность, заболевания легких, заменяет ионы Са в костях?

- а. Li – литий
- б. Pb – свинец**
- в. Cr – хром
- г. Co – кобальт

5. Какие вещества признаны одними из самых сильных канцерогенов?

- а. Фторхлоруглеводороды
- б. Фураны
- в. Диоксины**
- г. Нитрозамины

6. Отметьте, какой газ представляет наибольшую экологическую опасность для людей, проживающих и работающих в условиях подвальных и полуподвальных помещений:

- а. Метан
- б. Углекислый газ
- в. Радон**
- г. Угарный газ

7. Что из перечисленного не относится к аэрозолям?

- а. Пыль
- б. Туман
- в. Пена**
- г. Дым

8. «Пневмокониоз» - это собирательное название, включающее в себя заболевания легких от воздействия всех видов пыли. Название разновидностей пневмокониоза зависит от характера воздействующей пыли. Какая из разновидностей пневмокониоза связана с действием солей кремниевой кислоты?

- а. Сидероз
- б. Антракоз
- в. Силикоз
- г. Силикатоз**

9. К какому из перечисленных вредных производственных факторов относится повышенная запыленность воздуха рабочей зоны производственных помещений?

- а. Физический**
- б. Химический
- в. Биологический
- г. Психофизиологический

10. К какому из перечисленных вредных производственных факторов относится пониженная освещенность воздуха рабочей зоны производственных помещений?

- а. Физический**
- б. Химический
- в. Биологический
- г. Психофизиологический

11. Производственная пластмассовая пыль относится к:

- а. Органическая пыль**
- б. Минеральная пыль
- в. Минерально-металлическая
- г. Органическая и неорганическая

12. Самая вредная пыль – это:

а. Ультрамикроскопическая

б. Крупная

в. Видимая

г. Микроскопическая

13. Микроклимат производственных помещений складывают из 4-х показателей. Найти лишний показатель.

а. Температуры воздуха помещения

б. Инфракрасного (ИК) и ультрафиолетового (УФ) излучения от нагретого оборудования

в. Атмосферное давление

г. Влажности воздуха

д. Подвижности воздуха

Задача 1

Многие предприятия относятся к непрерывно действующим, поэтому в единицу времени образуется определенная масса или объем отходов (например, л/мин, г/с, т/год....) Для нормирования и учета отходов необходимо из внесистемных единиц измерения перевести эти отходы в систему СИ. Для этого используют понятия:

- объемный расход ($\text{м}^3/\text{с}$)- массовый расход ($\text{кг}/\text{с}$)

Переведите в систему СИ значения объемных и массовых расходов:

$$130 \text{ л/мин} = \quad \text{м}^3/\text{с}$$

$$50 \text{ т/год} = \quad \text{кг}/\text{с}$$

$$55 \text{ мл/с} = \quad \text{м}^3/\text{с}$$

$$70 \text{ мг/час} = \quad \text{кг}/\text{с}$$

Решение:

$$130 \text{ л/мин} = 130 \cdot 10^{-3} / 60 \text{ м}^3/\text{с}$$

$$50 \text{ т/год} = 50 \cdot 10^3 / 365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 \text{ кг}/\text{с}$$

$$55 \text{ мл/с} = 55 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3/\text{с}$$

$$70 \text{ мг/час} = 70 \cdot 10^{-6} / 60 \cdot 60 \text{ кг}/\text{с}$$

Задача 2.

Условие: Рассчитать плотность **анилина** при температуре 57°C методом интерполяции, если известны справочные данные:

при температуре 40°C плотность анилина = $1004 \text{ кг}/\text{м}^3$ при температуре 60°C плотность анилина = $987 \text{ кг}/\text{м}^3$

Решение: 1) Температура 57°C входит в интервал температур от 40°C до 60°C . Составляем пропорцию плотностей анилина при этих температурах:

$$40^\circ\text{C} - 1004 \text{ кг}/\text{м}^3$$

$$60^\circ\text{C} - 987 \text{ кг}/\text{м}^3$$

$$2) - 20^\circ\text{C} - 17 \text{ кг}/\text{м}^3$$

$$1^\circ\text{C} - X$$

$$X = -0,85 \text{ кг}/\text{м}^3$$

$$3) \rho_{57} = \rho_{60} - \rho_3 = 987 - 3 \cdot (-0,85) = 987 + 2,55 = 989,55 \text{ кг}/\text{м}^3$$

Ответ: плотность **анилина** при температуре 57°C равна $989,55 \text{ кг}/\text{м}^3$

Эссе 1

На мебельной фабрике при обработке древесины в воздух рабочей зоны выделяется пыль, в составе которой до 10% крупнодисперсных, до 35% среднедисперсных и до 55% мелкодисперсных пылевых частиц. Как повлияет запыленность воздуха рабочей зоны на организм работников и от каких факторов зависит степень воздействия производственной пыли.

Возможный вариант ответа

Пылевыведение наблюдается при многих производственных процессах в горной и каменноугольной промышленности, в машиностроении, на текстильных предприятиях,

при выполнении с/х работ и др. Поэтому повышенная запыленность воздуха рабочей зоны относится к вредным физическим производственным факторам.

Степень вредного воздействия производственной пыли на здоровье рабочих зависит от многих факторов: механических и физико-химических свойств пыли; размеров и формы пылевых частиц; концентрации пыли в воздухе; длительности воздействия в течение смены и профессионального стажа; одновременного влияния других факторов среды.

Одним из важных санитарного-гигиенических показателей является дисперсность пыли.

Дисперсность пыли определяет их устойчивость в воздухе и глубину проникновения в дыхательный тракт. Чем мельче пыль, тем глубже она проникает в дыхательные пути и оседает в легких. Высокодисперсная пыль опаснее, чем крупная (низкодисперсная), т.к. дольше находится в воздухе во взвешенном состоянии.

По дисперсности (размеру) пылевидные частицы различают:

- *видимая* (размер частиц >10 мкм) - быстро выпадает из воздуха;
- *микроскопическая* (от 10 до 0,25 мкм) - медленно выпадает из воздуха;
- *ультрамикроскопическая* (менее 0,25 мкм), длительно витает в воздухе, подчиняясь законам броуновского движения.

Содержание пыли в воздухе количественно может быть определено:

- 1) весовым методом - по массе пыли в единице объема воздуха (мг/м^3);
- 2) счетным методом - по числу пылинок (в 1 см^3).

При количественном определении запыленности воздуха рабочей зоны обязательным при гигиенических исследованиях является определение дисперсности пыли. Для характеристики дисперсности пыли определяют процентное содержание частиц, имеющих размеры до 2 мкм, 2-5 мкм, 6-10 мкм, и больше 10 мкм. Дисперсность пыли определяют методом микроскопии.

Таким образом, учитывая данный дисперсный состав пыли на мебельной фабрике, следует, что в воздухе рабочего помещения преобладает высокодисперсная пыль (до 55%). Частицы такого размера долго не выпадут из воздуха, при вдыхании попадут в легкие, а при длительном стаже и большой концентрации в зависимости от химического состава могут способствовать заболеванию рабочих пневмокониозом. Чтобы избежать негативных последствий, рабочим необходимо использовать респираторы, а над источниками пылевыделений установить пылеотсосы.

20.2. Промежуточная аттестация

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие критерии:

- владение понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами гигиены труда);
- способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- применять теоретические знания для решения практических задач в сфере влияния вредных производственных факторов на работающих.

Теоретические вопросы к зачету:

1. Что изучает дисц. «Промышленная санитария», ее цель и задачи.
2. Классификация вредных производственных факторов.
3. Загрязнение воздушной среды жилых помещений
4. Загрязнение воздушной среды производственных помещений
5. Вредное воздействие загрязнителей воздушной среды на организм человека
6. Воздействие промышленных выбросов на материалы, строения и оборудование
7. Классификация производственной пыли
8. Физико-химические свойства пыли и их гигиеническое значение
9. Действие пыли на организм.

10. Профилактика пылевых заболеваний. Методы определения запыленности воздуха на производстве.
11. Шум и его действие на организм
12. Вибрация и ее действие на организм.
13. Ультразвук и его действие на организм.
14. Микроклимат производственных помещений. Влияние микроклимата на организм человека
15. Плотность реальных жидкостей и способы ее определения.
16. Виды вязкости реальных жидкостей и способы их определения.
17. Способы определения относительной вязкости воздуха рабочих помещений
18. Экспресс- метод определения концентрации токсических веществ в воздухе рабочей зоны.
19. Основные производственные вредности, влияющие на условия труда шахтеров и горняков
20. Профессиональные заболевания шахтеров и горняков. Оздоровительные мероприятия в горнорудной и каменноугольной промышленности.
21. Основные производственные вредности, влияющие на условия труда рабочих на металлургических заводах.
22. Профессиональные заболевания рабочих металлургических заводов. Оздоровительные мероприятия на предприятиях черной металлургии

Критерии оценивания ответов:

Критерии оценивания	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами гигиены труда); способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; применять теоретические знания для решения практических задач в сфере исследования влияния на условия труда работающих и организм человека вредных производственных факторов	<i>Зачтено</i>
Ответ на контрольно-измерительный материал содержит существенные ошибки. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, не умеет применять подходы по оценке влияния на условия труда работающих и организм человека вредных производственных факторов	<i>Незачтено</i>

Технология проведения промежуточной аттестации включает случайный выбор КИМа, подготовку и устный ответ по теоретическим вопросам/, а также решение расчетной задачи с использованием вычислительной техники.

Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации:

- для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие критерии:
- владение понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами гигиены труда);
 - способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
 - применять теоретические знания для решения практических задач в сфере влияния вредных производственных факторов на работающих.