



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

Согласовано:

Руководитель ОП

Леонтьев Л.Б.

« 20 » января 2022 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Департамента промышленной безопасности

Гридасов А.В.

« 20 » января 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Экологическая безопасность в сварочном производстве

**Направление подготовки 15.04.01 Машиностроение**

магистерская программа «Оборудование и технология сварочного производства»

**Форма подготовки очная**

курс 2 семестр 3

лекции 18 час.

практические занятия 18 час.

лабораторные работы 18 час.

в том числе с использованием МАО лек. 2 /пр. - /лаб. 16 час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО 18 час.

самостоятельная работа 54 час.

в том числе на подготовку к экзамену - час.

контрольные работы не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачёт 3 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 14.08.2020 г. № 1025.

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента промышленной безопасности протокол № 5 от 20.01.2022 г.

Директор департамента промышленной безопасности к.т.н., доцент, Гридасов А.В.

Составитель: д.т.н., профессор, Стаценко В.Н.

Владивосток

2022

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента Промышленной безопасности:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_ А.В Гридасов  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента Промышленной безопасности:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_ А.В Гридасов  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Рабочая программа учебной дисциплины «Экологическая безопасность в сварочном производстве» предназначена для направления подготовки 15.04.01 Машиностроение, магистерская программа «Оборудование и технология сварочного производства».

Общая трудоёмкость освоения дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 часов и включает в себя следующее:

- лекционные занятия 18 час., в том числе по МАО 2 час.;
- практические занятия 18 час.;
- лабораторные работы 18 час.;
- самостоятельная работа студентов 54 часа.

Дисциплина «Экологическая безопасность в сварочном производстве» относится к блоку Б1.В - «Вариативная часть», Б1.В.ОД.3 - «Обязательные дисциплины».

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Цель:**

Освоение методов предотвращения и предупреждения загрязнения окружающей среды отходами сварочного производства.

#### **Задачи:**

- ознакомить студентов с видами загрязнения окружающей среды;
- изучить методы анализа токсичности газовых, жидкостных, и твердотельных выбросов.
- ознакомить с методами, инструментами и устройствами для очистки производственных загрязнений.

Для успешного изучения дисциплины «Экологическая безопасность в сварочном производстве» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- **ОПК-1** Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования;
- **ОПК-5** Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов;
- **ОПК-6** Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской;
- **ОПК-12** Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном;
- **ПК-4** Способен определять потребности в оборудовании и материалах, необходимых для выполнения сварочных работ, составлять заявки на них.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие универсальные компетенции

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	<b>УК-1</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода
		УК-1.2 вырабатывает стратегию действий при проблемных ситуациях
		УК-1.3 критически анализирует проблемные ситуации на основе системного подхода и вырабатывает стратегию действий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<b>УК-1.1</b> осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода	<b>Знает</b> – как осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода
	<b>Умеет</b> – осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода
	<b>Владеет</b> – методикой критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода
<b>УК-1.2</b> вырабатывает стратегию действий при проблемных ситуациях	<b>Знает</b> – как разрабатывать стратегию действий при проблемных ситуациях
	<b>Умеет</b> – разрабатывать стратегию действий при проблемных ситуациях
	<b>Владеет</b> – методикой разработки стратегии действий для решения проблемных ситуаций
<b>УК-1.3</b> критически анализирует проблемные ситуации на основе системного подхода и вырабатывает стратегию действий	<b>Знает</b> – как анализировать проблемные ситуации на основе системного подхода и вырабатывать стратегию действий
	<b>Умеет</b> – критически анализировать проблемные ситуации на основе системного подхода и вырабатывать стратегию действий
	<b>Владеет</b> – навыками критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода и разработки стратегии действий

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения::

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Производственно-технологический	<b>ПК-2</b> Способен организовать разработку и внедрение в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, обеспечивающих сокращение затрат труда, соблюдение требований охраны труда и окружающей среды, экономию материальных и энергетических ресурсов	ПК-2.1 производит расчеты необходимой мощности производства, нормативов расхода материалов и энергоресурсов
		ПК-2.2 организует разработку и внедрение в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, с учетом требований охраны труда и окружающей среды

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 производит расчеты необходимой мощности производства, нормативов расхода материалов и энергоресурсов	<b>Знает</b> – как производить расчеты необходимой мощности производства, нормативов расхода материалов и энергоресурсов
	<b>Умеет</b> – производить расчеты необходимой мощности производства, нормативов расхода материалов и энергоресурсов
	<b>Владеет</b> – навыками выполнения расчетов необходимой мощности производства, нормативов расхода материалов и энергоресурсов
ПК-2.2 организует разработку и внедрение в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, с учетом требований охраны труда и окружающей среды	<b>Знает</b> – как организовать разработку и внедрение в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, с учетом требований охраны труда и окружающей среды
	<b>Умеет</b> – организовать разработку и внедрение в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, с учетом требований охраны труда и окружающей среды
	<b>Владеет</b> – навыками организации разработки и внедрения в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, с учетом требований охраны труда и окружающей среды

## 2. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц, 108 академических часа (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).

Учебным планом предусмотрено лекции 18 час, практики 18 час. лабораторные работы не предусмотрены, самостоятельная работа 54 час., Дисциплина реализуется в 3 семестре. Форма контроля зачет.

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Пр	Практические работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		Контроль
1	Раздел I. Основные проблемы и законы	3	3	-					зачет
2	Раздел 2. Распространение выбросов в атмосфере. Нормирование выбросов	3	3	6	12	-	54	-	
3	Раздел 3 Физические основы очистки газов	3	6	6	6				
4	Раздел 4. Пылеуловители	3	6	6	6				
	Итого:		18	18	18		54		

### **3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

#### **Раздел 1. Основные проблемы и законы (3 час.)**

##### **Тема 1. Проблемы охраны окружающей среды (2 час.)**

Антропогенное воздействие на окружающую среду, рост народонаселения, плотность населения, урбанизация, рост промышленного производства, сокращение площади лесов, рост и развитие транспорта.

**Лекция проводится с использованием элементов метода активного обучения «Case-study».**

##### **Тема 2. Правовые аспекты (1 час.)**

Федеральный закон об охране окружающей среды; основные положения закона; права и обязанности граждан; методы экономического регулирования; нормирование; контроль в области охраны окружающей среды; требования в области охраны окружающей среды.

#### **Раздел 2. Распространение выбросов в атмосфере. Нормирование выбросов (3 час., в том числе по МАО 0,5 час.)**

##### **Тема 1. Распространение выбросов в атмосфере. Загрязнение атмосферы выбросами промышленных предприятий (2 час., в том числе по МАО 0,5 час.)**

Метеорологические факторы, температурная инверсия, специфика местности, общий характер земной поверхности, рассеивание выбросов.

**Лекция проводится с использованием элементов метода активного обучения «Case-study».**

##### **Тема 2. Нормирование выбросов (1 час.)**



Предельно-допустимая концентрация, разновидности выбросов, состояние выбросов, предельно-допустимый выброс.

### **Раздел 3. Физические основы очистки газов (6 час., в том числе по МАО 0,5 час.)**

#### **Тема 1. Механические способы очистки газов (3 час.)**

Абсорбция и адсорбция, термическое и термокatalитическое обезвреживание, седиментация частиц, диффузия, инерционная сепарация.

#### **Тема 2. Электрические способы очистки газов, фильтрация (3 час., в том числе по МАО 0,5 час.)**

Фильтрация аэрозолей, осаждение на поверхности жидкости, улавливание при барботаже, захват частиц каплями, движение частиц в электрическом поле.

**Лекция проводится с использованием элементов метода активного обучения «Case-study».**

### **Раздел 4. Пылеуловители (6 час., в том числе по МАО 1 час.)**

#### **Тема 1. Сухие пылеуловители (2 час.)**

Гравитационные осадители, инерционные пылеуловители, пылевые мешки, отражательные инерционные пылеуловители, жалюзийные пылеуловители, циклоны

#### **Тема 2. Мокрые пылеуловители (2 час., в том числе по МАО 0,5 час.)**

Скрубберы, скоростные пылеуловители, барботажные пылеуловители.

**Лекция проводится с использованием элементов метода активного обучения «Case-study».**

**Тема 3. Механические фильтры (1 час., в том числе по МАО 0,5 час.)**

Тканевые фильтры, пористые фильтры.

**Тема 4. Электрофильтры (1 час.)**

Электрофильтры.

## **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (18 час.)**

**Практическое занятие №1. Определение величины предотвращенного экологического ущерба от выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (2 час.).**

Определяется величина предотвращенного экологического ущерба от снижения выбросов загрязняющих веществ (газов и аэрозолей) в атмосферу в денежном выражении.

**Практическое занятие №2. Расчёт загрязнения атмосферы выбросами одиночного источника (4 час.).**

Определяется концентрация вредных веществ в воздухе на разных расстояниях от одинарного источника.

**Практическое занятие №3. Расчет предельно-допустимого выброса загрязнения от одиночного источника (2 час.).**

Определяется предельно-допустимый выброс вредных веществ в воздухе от одинарного источника.

**Практическое занятие №4. Расчет концентрации вредных веществ на рабочем месте сварщика (4 час.)**

Определяется концентрация вредных веществ в воздухе рабочего места сварщика на разных расстояниях от места сварки.

**Практическое занятие №5. Расчет геометрических размеров и эффективности циклона (4 час.)**

Определяется размеры и количества циклонов, а также их эффективность для заданного выделения токсичных аэрозолей.

**Практическое занятие №6. Расчет рукавного фильтра (2 час.)**

Ознакомление с методикой расчета технологических параметров рукавного фильтра.

### **Лабораторные работы (18 час., в том числе МАО 16 час.)**

#### **Лабораторная работа №1. Исследование содержания углекислого газа на рабочем месте сварщика (4 час., в том числе МАО 4 час.).**

Цель занятия: изучение методики измерения содержания углекислого газа на рабочем месте сварщика, сравнение с ПДК.

Используемое оборудование и методики измерений.

1. Методика отбора проб газов для анализа.
2. Методики измерения концентрации токсичных газов ( $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ).
3. Методика приведения показаний прибора к условиям  $+20^\circ\text{C}$  и 760 мм.рт.ст.

4. Интерферометр ШИ-10.

5. Газоопределители типа ГХ-М, аспиратор АМ-5.

6. Методика пересчета показаний приборов из % в  $\text{мг}/\text{м}^3$ .

**Лабораторная работа проводится с использованием элементов метода активного обучения «Мастер класс» - обсуждение методики проведения измерения.**

#### **Лабораторная работа №2. Исследование токсичности газов в рабочем месте сварщика (4 час., в том числе МАО 4 час.)**

Цель занятия: Изучение токсичности газов при сварочных работах, их предельно-допустимых концентраций, практическое измерение содержания на рабочем месте сварщика, проведение анализа.

Используемое оборудование и методики измерений.

1. Методика отбора проб газов для анализа.

2. Методики измерения концентрации токсичных газов ( $\text{CO}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ).

3. Методика приведения показаний прибора к условиям +20 °С и 760 мм.рт.ст.

4. Газоопределители типа ГХ-М, аспиратор АМ-5.

5. Методика пересчета показаний приборов из % в мг/м<sup>3</sup>.

**Лабораторная работа проводится с использованием элементов метода активного обучения «Мастер класс» - обсуждение методики проведения измерения и пересчета показаний приборов.**

### **Лабораторная работа №3. Исследование метеорологических условий в рабочем месте сварщика (4 час., в том числе МАО 4 час.).**

Цель занятия: Исследование метеорологических условий в рабочем месте сварщика.

Используемое оборудование и методики измерений.

1. Методика отбора проб воздуха для анализа.

2. Психрометр аспирационный МВ-4М, психрометрический график.

3. Термометры с пределами шкалы - от -31 до +51 °С, ценой деления - 0,2 °С;

4. Анемометр электронный.

**Лабораторная работа проводится с использованием элементов метода активного обучения «Мастер класс» - обсуждение методики проведения измерения и обработки данных помощью психрометрического графика.**

### **Лабораторная работа №4. Измерение концентрации аэрозолей в рабочем месте сварщика (4 час., в том числе МАО 4 час.)**

Цель занятия: Измерение концентрации аэрозолей в рабочем месте сварщика.

Используемое оборудование и методики измерений.

1. Методика отбора проб воздуха для анализа.

2. Аналитические аэрозольные фильтры АФА .

3. Аллонж с пластмассовой емкостью, aspirator.
4. Аналитические электронные весы.
5. Методика измерения концентрации.

**Лабораторная работа проводится с использованием элементов метода активного обучения «Мастер класс» - обсуждение методики проведения весового измерения и обработки данных.**

### **Лабораторная работа №5. Измерение размеров и морфологии аэрозолей в выбросах рабочего места сварщика (2 час.)**

Цель занятия: Измерение размеров и морфологии аэрозолей в рабочем месте сварщика.

Используемое оборудование и методики измерений.

1. Методика отбора проб аэрозолей для анализа.
2. Аналитические аэрозольные фильтры АФА.
3. Цифровой микроскоп, подключенный к компьютеру через *USB* соединение.
4. Методика проведения морфологического анализа.
5. Методика расчета среднего значения размера, среднего квадратичного отклонения частиц аэрозолей.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Экологическая безопасность в сварочном производстве» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план – график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристики заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
	Очн. (3 семестр)			
1	с 1 – по 18 неделе	Освоение Раздела 1 (4 темы); Освоение Раздела 2 (4 темы); Освоение Раздела 3 (3 темы); Освоение Раздела 4 (4 темы); Освоение интерактивных лекций; Подготовка и выполнение практических занятий №1, №2, №3, №4, №5, №6. Подготовка и сдача отчётов. Освоение интерактивных практических занятий; Подготовка к контрольным мероприятиям.	50	УО-1 ПР-2 ПР-5 ПР-7 ПР-10 ПР-11
2	16 неделя	Текущая аттестация по дисциплине (контрольная работа №1)	4	ПР-2
6	С 19 –по 20 неделе	Итоговая аттестация по дисциплине	-	зачет
<b>Итого</b>			<b>54 час.</b>	

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

*Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.*

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратите внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

#### *Работа с литературой.*

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том числе при написании эссе рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготов-



ке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе больший объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Писать конспект можно и по мере изучения произведения, например, если прорабатывается монография или несколько журнальных статей.

Составляя тезисы или конспект, всегда делайте ссылки на страницы, с которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

## 6. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/ темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование			
			текущий контроль	промежуточная аттестация		
<b>Раздел I. Основные проблемы и законы</b>						
1	Тема 1. Проблемы охраны окружающей среды	ОК-9 ПК-1	знает	УО-1, ПР-7	УО-1, УО-4	
			умеет	УО-1, ПР-7		
			владеет	УО-1, ПР-7		
2	Тема 2. Правовые аспекты	ОК-9 ПК-1	знает	УО-1, ПР-7		
			умеет	УО-1, ПР-7		
			владеет	УО-1, ПР-7		
<b>Раздел II. Распространение выбросов в атмосфере. Нормирование выбросов</b>						
5	Тема 1. Распространение выбросов в атмосфере. Загрязнение атмосферы выбросами промышленных предприятий	ОК-9 ПК-1	знает	УО-1, ПР-7	УО-1, УО-4, ПР-6 ПР-11	
			умеет	УО-1, ПР-7		
			владеет	УО-1, ПР-7		
6	Тема 2. Нормирование выбросов	ОК-9 ПК-1	знает	УО-1, ПР-7		
			умеет	УО-1, ПР-7		
			владеет	УО-1, ПР-7		
<b>Раздел III. Физические основы очистки газов</b>						
7	Тема 1. Механические способы очистки газов	ОК-9 ПК-1	знает	УО-1, ПР-7	УО-1, УО-4, ПР-6	
			умеет	УО-1, ПР-7		
			владеет	УО-1, ПР-7		
8	Тема 2. Электрические способы очистки газов, фильтрация	ОК-9 ПК-1	знает	УО-1, ПР-7		
<b>Раздел IV. Пылеуловители</b>						
1	Тема 1. Сухие пылеуловители	ОК-9 ПК-1	знает	УО-1, ПР-7		УО-1, УО-4, ПР-6, ПР-2, ПР-11
			умеет	УО-1, ПР-7		
			владеет	УО-1, ПР-7		
2	Тема 2. Мокрые пылеуловители	ОК-9 ПК-1	знает	УО-1, ПР-7		
			умеет	УО-1, ПР-7		
			владеет	УО-1, ПР-7		
3	Тема 3. Механические фильтры	ОК-9 ПК-1	знает	УО-1, ПР-7		
			умеет	УО-1, ПР-7		
			владеет	УО-1, ПР-7		
4	Тема 4. Электрофильтры	ОК-9 ПК-1	знает	УО-1, ПР-7		
			умеет	УО-1, ПР-7		
			владеет	УО-1, ПР-7		

Расшифровка кодировок оценочных средств (ОС)				
№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	УО-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объёма знаний обучающегося по определённому разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	УО-4	Круглый стол, дискуссия, по-	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорно-	Перечень дискуссионных тем для проведения

		лемика, диспут, дебаты	го вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения	круглого стола, дискуссии, полемики, диспута, дебатов
3	ПР-6	Лабораторная работа	Средство для закрепления и практического освоения материала по определённому разделу.	Комплект лабораторных заданий
4	ПР-7	Конспект	Продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной лекции, сообщения и т.д.	Темы/разделы дисциплины
5	ПР-11	Кейс задача	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагается осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.	Задания для решения кейс-задачи
6	ПР-11	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определённого раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	Комплект разноуровневых задач и заданий

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## 7. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

*(электронные и печатные издания)*

1. Гришагин В.М. Сварочный аэрозоль: образование, исследование, локализация, применение: монография/ В.М.Гришагин; Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. -213 с.

[http://portal.tpu.ru/files/departments/publish/YuTI\\_Grishagin.pdf](http://portal.tpu.ru/files/departments/publish/YuTI_Grishagin.pdf)

2. Брюхань, Ф.Ф. Промышленная экология: Учебник / Ф.Ф. Брюхань, М.В. Графкина, Е.Е. Сдобнякова. - М.: Форум, 2012. - 208 с.

<http://library.bntu.by/bryuhan-f-f-promyshlennaya-ekologiya>

3. Голицын, А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды: Учебник / А.Н. Голицын. - М.: Оникс, 2010. - 336 с.

4. Зайцев, В.А. Промышленная экология: Учебное пособие / В.А. Зайцев. - М.: БИНОМ. ЛЗ, 2013. - 382 с.

<http://files.lbz.ru/pdf/cC1477-5-ch.pdf>

5. Экологическая безопасность в сварочном производстве: практикум для магистрантов направления 15.03.01 «Машиностроение», профиль «Оборудование и технология сварочного производства»: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / сост. В.Н. Стаценко, А.В. Погодаев; Политехнический институт ДВФУ. – Электрон.дан. – Владивосток: Дальневост. федерал.ун-т, 2021. – [94 с.].

[https://www.dvfu.ru/upload/medialibrary/240/Stacenko\\_V.N.,\\_Suxorada\\_A.E.\\_Ekologicheskaya\\_bezопасnost\\_v\\_svarochnom\\_proizvodstve.pdf](https://www.dvfu.ru/upload/medialibrary/240/Stacenko_V.N.,_Suxorada_A.E._Ekologicheskaya_bezопасnost_v_svarochnom_proizvodstve.pdf)

### Дополнительная литература

*(печатные и электронные издания)*

1. Стаценко В.Н., Корявец Е.Г. Промышленная экология в сварочном производстве. - Владивосток, ДВГТУ. 2004. – 166 с.

2. Матвиенко В. Н. Основы экологии. Экология сварочного производства: Учебное пособие по учебной дисциплине «Основы экологии»– Мариуполь: ПГТУ, 2004. - 101 с.
3. Тимошенко Н.Ф. Охрана атмосферного воздуха. Справочник. – М.: Химия. 1991. – 402 с.
4. Белов С.В. и др. Охрана окружающей среды. – М., Высшая школа, 1983.
5. Белевицкий А.М. Проектирование газоочистных сооружений. – Л.: Химия, 1990.
6. Гордон Г.М., Лейсахов И.Л. Пылеулавливание и очистка газов в цветной металлургии. – М. 1988.
7. Справочник “Сварка в машиностроении”, 1978.
8. Фирсова Л.Ю., Безвербная И.П. Основы экологии /Мет. Указания к практ. работам. – Владивосток: изд-во ДВГМА, 1997. – 37 с.
9. Шищиц И.Ю. Оценки экологической безопасности объектов подземного пространства: Учеб. Пособие. Издательство: "Горная книга"2006. -302 стр.  
<http://e.lanbook.com/view/book/3239/>.
10. Алябышева Е.А. Промышленная экология: учебное пособие / Мар. гос. ун-т.; Е.А. Алябышева, Е.В. Сарбаева, Т.И. Копылова, О.Л. Воскресенская. – Йошкар-Ола, 2010. – 110 с.  
[http://marsu.ru/science/libr/koll/book/prom\\_eco\\_2010.pdf](http://marsu.ru/science/libr/koll/book/prom_eco_2010.pdf).
11. Дмитренко В.П., Сотникова Е.В., Черняев А. В. Экологический мониторинг техносферы/ Издательство: "Лань", 2012. -368 с.  
<http://e.lanbook.com/view/book/4043/>

### **Нормативно-правовые материалы**

1. Федеральный закон об охране окружающей среды. (по состоянию на 10.11.2008 г.).

[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/)

2. Федеральный закон об охране окружающей среды (с изменениями на 31 декабря 2017 года, редакция, действующая с 1 января 2018 года)

<http://docs.cntd.ru/document/901808297>

3. ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосфере вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. - М.: Стройиздат, 1975. -93 с.

<http://docs.cntd.ru/document/1200000112>

4. Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба. Утверждена Председателем Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды В.И.Даниловым-Данильяном 30 ноября 1999 г.

[http://docs.cntd.ru/document/1200035561.](http://docs.cntd.ru/document/1200035561)

## **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

### **«Интернет»**

1. <http://www.methodolog.ru> – «Методология» электронный ресурс
2. <http://www.fips.ru> – ФГБУ Федеральный институт промышленной собственности.
3. <http://www.icsti.su/> - Международный центр научной и технической информации (МЦНТИ).
4. <http://www.gpntb.ru/> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России.
5. <http://www.wipo.int/portal/index.html.en> – World intellectual property organization (WIPO).
6. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_64629](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64629) – КонсультантПлюс – Конституция Российской Федерации часть 4.
7. <http://ippatent.ru/> - патентовед Коновалова Евдокия Афанасьевна (информационный источник).

8. <https://www.eapo.org/ru/> - Евразийская патентная организация (ЕАПО).
9. <https://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система «Лань».
10. <https://www.dvfu.ru> - Официальный сайт ДВФУ.
11. <https://cyberleninka.ru> - Научная электронная библиотека «Кибер-Ленинка».
12. <http://apps.webofknowledge.com> - «Web of Science» Научная электронная библиотека, научный форум, публикационная система.

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом доступно следующее программное обеспечение:

- Офисный пакет приложений Microsoft Office 365;
- Сервис антивирусной защиты Eset NOD32;
- Сервис распознавания текста ABBYY FineReader;
- Система ТЕХЭКСПЕРТ;
- Справочно-правовая система КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС;
- Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования Matlab Simulink 2015;
- Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования MathCAD;
- Система автоматизированного проектирования и черчения AutoCAD 2015;
- Система автоматизированного проектирования КОМПАС 3D (САПР).

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом доступен электронный ресурс сайта ДВФУ (<https://www.dvfu.ru>):

- Научная библиотека ДВФУ (<https://www.dvfu.ru/library>);
- Портал ДВФУ (<https://ip.dvfu.ru>);
- Система электронных курсов ДВФУ Blackboard Learn (<https://bb.dvfu.ru>);
- Электронная почта ДВФУ (<http://mail.dvfu.ru>);
- Техническая поддержка ИТ-сервисов ДВФУ (<https://www.dvfu.ru/support>).



## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель методических рекомендаций - обеспечить студенту оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

### **Время, отведённое на реализацию дисциплины**

Теоретическая часть курса, проводимая в аудиториях/лабораториях ДВФУ (с преподавателем/руководителем) – 18 часов, в том числе с использованием интерактивных методов (МАО) – 2 часа.

Практическая часть курса, проводимая в аудиториях/лабораториях ДВФУ (с преподавателем/руководителем) – 36 часов, в том числе с использованием интерактивных методов (МАО) – 16 часов.

Всего часов аудиторной нагрузки (с преподавателем/руководителем) – 54 часов, в том числе с использованием интерактивных методов (МАО) – 18 часов.

Время на самостоятельную работу (без преподавателя/руководителя) как теоретической, так и практической частей курса – 54 часа.

### **Методические указания студентам по освоению дисциплины**

#### **Общая рекомендация**

Студентам необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы учебной дисциплины (далее - РПУД), с целями и задачами дисциплины, её связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

#### **Рекомендация по процессу обучения**

Обучение по рабочей программе учебной дисциплины «Экологическая безопасность в сварочном производстве» направления подготовки 15.04.01 Машиностроение, магистерская программа «Оборудование и технология сварочного производства» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекции и практические работы) и самостоятельной работы студентов. С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора);
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Подготовка к практическим занятиям (практическим / лабораторным работам):

- внимательно прочитайте материал лекций относящихся к данным практическим занятиям, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- выпишите основные термины, принципы, формулы;

- ответьте на контрольные вопросы по практическим занятиям, готовьтесь дать развёрнутый ответ на каждый из вопросов;
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до практического занятия) во время текущих консультаций преподавателя;
- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы;
- рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

Подготовка к зачёту.

К зачёту необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине.

Попытки освоить дисциплину в период зачётно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не слишком удовлетворительные результаты.

В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- контрольными мероприятиями;
- учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем экзаменационных вопросов.

После этого у вас должно сформироваться чёткое представление об объёме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачёта.

## **Рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных работ (домашних заданий)**

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определённым РПУД и системой рейтингового оценивания (БРС);
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать в установленное время на занятиях, консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ДВФУ, а именно, Процедура, Требования к выполнению письменных работ в ДВФУ от 17 ноября 2011 г, также ГОСТ 2.105 Единая система конструкторской документации (ЕСКД).
- при подготовке к экзамену / зачёту параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

## **Рекомендации по работе с информационными источниками**

Работа с информацией – процесс нахождения знаний (информации) о причинах возникновения проблем, применённых инженерных решений/идей, современного состояния объекта исследования.

Поиск информации по дисциплине и её дальнейшей обработки следует начинать с:

- проработки тематического плана – теоретическая и практическая части курса;
- классификации информационного материала;
- составления логической схемы основных понятий, категорий, связей между рассматриваемыми темами;
- составления новой библиографии, при неудовлетворении предложенной.
- реферирования – краткое, основное содержание одной и более работ по теме.
- конспектирования – детальное изложение главных положений и концептуальных идей.
- аннотирования (аннотация) – краткое, предельно сжатое изложение основного содержания литературных источников.
- цитирования - дословная запись высказываний, выражений автора, а также приведение в тексте работы фактических и статистических данных, содержащихся в литературных источниках.

Для реализации информации в письменном/машинно-печатном виде необходимо выполнять общепринятые требования по оформлению - ГОСТ 2.105 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам; Процедура. Требования к выполнению письменных работ в ДВФУ от 17 ноября 2011 г.

### **Рекомендации по подготовке к текущей/промежуточной аттестации**

Успешное освоение программы курса предполагает:

- усвоение теоретической части курса;

- выполнение требований преподавателя (руководителя), установленных преподавателем (руководителем) в рамках профессиональной деятельности сотрудника ДВФУ;

- выполнение практической части курса (практические задания/лабораторные работы/тесты/контрольные мероприятия и др.).

**Методические указания**  
**по проведению практических занятий**  
по дисциплине Экологическая безопасность в сварочном производстве

**Практические занятия (18 час.)**

**Практическое занятие №1. Расчет концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе, содержащихся в выбросах предприятий (4 час.).**

1. **Цель** – ознакомление с методикой расчётов концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ.
2. **Структура работы:**
  1. Краткие теоретические сведения  
Общие положения: на процесс рассеивания выбросов оказывают влияние: состояние атмосферы; расположение предприятий; характер местности; физические и химические свойства выбрасываемых веществ; высота источника выбросов; диаметр устья источника и др.
  2. Методика расчёта загрязнения атмосферы
  3. Задание
    - 3.1. Рассчитать максимальную приземную концентрацию  $C_m$  (мг/м<sup>3</sup>) при неблагоприятных метеорологических условиях.
    - 3.2. Рассчитать расстояние  $x$  (м) от источника выброса до точки, в которой выбросы имеют максимальную концентрацию  $C_m$ .
    - 3.3. Рассчитать приземную концентрацию вредных веществ  $C$  (мг/м<sup>3</sup>) в атмосфере на расстоянии
      - $x_1 = x_m - 500$  м;
      - $x_2 = x_m + 500$  м;
      - $x_3 = x_m + 1000$  м;
      - $x_4 = x_m + 3000$  м.
    - 3.4. Сделать выводы о распределении вредных веществ при удалении от источника выброса.
    - 3.5. Исходные данные для расчета по 21 варианту приведены в табл. 2.4.
  4. Порядок расчетов
  5. Выводы

**Практическое занятие №2. Определение величины предотвращенного экологического ущерба от выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (2 час.).**

1. **Цель работы:** определение величины предотвращенного экологического ущерба от выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.
2. **Структура работы:**
  1. Общие положения

2. Термины и определения
3. Методика определения величины предотвращенного экологического ущерба от выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух
4. Задание
  - 4.1. Ознакомиться с методикой расчета величины экономической оценки предотвращенного ущерба от выбросов.
  - 4.2. Произвести расчет величины экономической оценки предотвращенного ущерба от выбросов нескольких загрязняющих веществ в атмосферный воздух для Дальневосточного региона. Исходные данные по вариантам приведены в таблицах 1.1 и 1.2.
  - 4.3. Произвести сравнение величины экономической оценки предотвращенного ущерба с другим регионом.
5. Исходные данные для расчета по 12 вариантам.
6. Порядок расчета предотвращенного ущерба от загрязнения атмосферного воздуха.
7. Выводы

### **Практическое занятие №3. Расчет концентрации токсичных компонентов на рабочем месте сварщика при естественной конвекции (4 час.).**

1. **Цель работы:** определение эффективности работы вытяжного зонда, расположенного над тепловым источником, установленным заподлицо с основанием.
2. **Структура работы:**
  1. Общие положения
  2. Термины и определения
  3. Методика расчета нижней части тепловой струи источника выделения вредных веществ, диаметра тепловой струи, удельное количество вредных веществ, теряемых с единицы поверхности тепловой струи, количество вредных веществ, поступающих в помещение из пограничной зоны тепловой струи, эффективность работы местного отсоса, концентрация вредного вещества на границе тепловой струи, на рабочем месте сварщика и на разных удалениях от него.
  4. Задание
    - 4.1. Ознакомиться с методикой расчета величины экономической оценки предотвращенного ущерба от выбросов.
    - 4.2. Произвести расчет диаметра тепловой струи, удельное количество вредных веществ, теряемых с единицы поверхности тепловой струи, количество вредных веществ, поступающих в помещение, эффективность работы местного отсоса, концентрация вредного вещества на границе тепловой струи, на рабочем месте сварщика и на разных удалениях от него.
  5. Исходные данные для расчета по 12 вариантам.
  6. Порядок расчета предотвращенного ущерба от загрязнения атмосферного воздуха.
  7. Выводы

### **Практическое занятие №4. Расчет размеров и количества циклонов, определить их эффективность (4 час.).**

1. **Цель работы:** определение размеров и эффективности улавливания пыли в циклоне



## **2. Структура работы:**

1. Общие положения: термины и определения, влияние различных факторов на улавливание пыли в циклонах, значения коэффициентов гидравлического сопротивления
2. Методика расчета эффективности улавливания пыли в циклоне
3. Задание
  - 3.1. Определить эффективность улавливания пыли в циклоне определенного типа заданного диаметра при заданном гидравлическом сопротивлении.
  - 3.2. Определить диаметр циклона заданного типа, обеспечивающего улавливание пыли на 90 %.
4. Исходные данные для расчета по 12 вариантам.
5. Порядок расчета
6. Выводы

## **Семинар №1. Инерционные пылеуловители (2 час.).**

**Содержание занятия:** заранее (за 2-3 недели) студенты выбирают следующие темы для оформления реферата и подготовки доклада на 10-15 мин:

- Пылевые мешки
- Отражательные инерционные пылеуловители
- Жалюзийные пылеуловители
- Циклоны
- Прямоточный ЦКТИ
- Спирально конусный СИОТ
- Группа из 6 циклонов
- Устройства вывода

К этому времени в лекции поставлена рассматриваемая проблема, создана проблемная ситуация, это значительно активизирует подготовку обучающихся к занятию. По заданным темам занятия представляется рекомендованная литература, выявляются материалы конспекта, необходимые для ознакомления с заданной темой. Для иллюстрации материала доклада студенты представляют презентацию с различными слайдами и видеофильмами. В ходе семинара педагог-руководитель использует вопросы уточняющие, встречающие, наводящие и проблемные. Вопросы, возникающие в ходе семинара, разрешаются самими студентами.

Заключительное слово преподавателя содержит:

- оценку выступления каждого студента и группы в целом;
- оценку уровня обсуждения вопросов в целом;

- ответы на вопросы, которые не получили должного освещения в ходе семинара;
- пожелания по подготовке к очередному семинару.

## **Семинар №2. Мокрые пылеуловители (2 час.).**

**Содержание занятия:** заранее (за 2-3 недели) студенты выбирают следующие темы для оформления реферата и подготовки доклада на 10-15 мин:

- Скрубберы полые.
- Скрубберы с насадкой
- Скрубберы пластинчатые
- Скоростные пылеуловители
- Барботажные пылеуловители
- Пенные пылеуловители

К этому времени в лекции поставлена рассматриваемая проблема, создана проблемная ситуация, это значительно активизирует подготовку обучающихся к занятию. По заданным темам занятия представляется рекомендованная литература, выявляются материалы конспекта, необходимые для ознакомления с заданной темой. Для иллюстрации материала доклада студенты представляют презентацию с различными слайдами и видеofilmami. В ходе семинара педагог-руководитель использует вопросы уточняющие, встречающие, наводящие и проблемные. Вопросы, возникающие в ходе семинара, разрешаются самими студентами.

Заключительное слово преподавателя содержит:

- оценку выступления каждого студента и группы в целом;
- оценку уровня обсуждения вопросов в целом;
- ответы на вопросы, которые не получили должного освещения в ходе семинара;
- пожелания по подготовке к очередному семинару.

## **Семинар №3. Применение фильтров (2 час.).**

**Содержание занятия:** заранее (за 2-3 недели) студенты выбирают следующие темы для оформления реферата и подготовки доклада на 10-15 мин:

- Тканевые фильтры
- Сетчатый, типа М
- Сетчатый, типа Б
- С керамическими кольцами
- Масляный
- Бумажный
- Пористые фильтры
- Электрофильтры трубчатые
- Электрофильтры пластинчатые
- Электрофильтры горизонтальные, вертикальные

К этому времени в лекции поставлена рассматриваемая проблема, создана проблемная ситуация, это значительно активизирует подготовку обучающихся к занятию. По заданным темам занятия представляется рекомендованная литература, выявляются материалы конспекта, необходимые для ознакомления с заданной темой. Для иллюстрации материала доклада студенты представляют презентацию с различными слайдами и видеofilmami. В ходе семинара педагог-руководитель использует вопросы уточняющие, встречающие, наводящие и проблемные. Вопросы, возникающие в ходе семинара, разрешаются самими студентами.

Заключительное слово преподавателя содержит:

- оценку выступления каждого студента и группы в целом;
- оценку уровня обсуждения вопросов в целом;
- ответы на вопросы, которые не получили должного освещения в ходе семинара;

### **Критерии оценки:**

**100 баллов** выставляется студенту, если выполнено следующее:

**50 баллов**, если ответ/решение студента показывает глубокое и систематическое знание структуры конкретного вопроса/задачи.

**20 баллов**, если студент демонстрирует отчётливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области.

**30 баллов**, если студент дал логически корректное и убедительное изложение ответа/решение задачи.

Составитель \_\_\_\_\_ В.Н.Стаценко

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

**Методические указания  
по проведению лабораторных занятий  
по дисциплине Экологическая безопасность в сварочном производстве**

**Лабораторные работы (18 час., в том числе МАО 16 час.)**

**Лабораторная работа №1. Исследование содержания углекислого газа на рабочем месте сварщика (4 час., в том числе МАО 4 час.).**

**Цель занятия:** изучение методики измерения содержания углекислого газа на рабочем месте сварщика, сравнение с ПДК.

**План занятия:**

1. Изучение методики проведения измерения.
2. Ознакомление с лабораторной установкой, приборами измерения содержания углекислого газа в воздухе.
3. Отбор исследуемого воздуха в резиновые камеры в нескольких местах рабочего места сварщика, проведение измерения содержания углекислого газа.
4. Рассчитывается концентрация углекислого газа в объёмных %, затем пересчитывается в мг/м<sup>3</sup>, сравнение с ПДК.
5. Подготовка отчёта.

**Лабораторная работа проводится с использованием элементов метода активного обучения «Круглый стол, дискуссия, дебаты» - обсуждение методики проведения измерения.**

**Лабораторная работа №2. Исследование токсичности газов в рабочем месте сварщика (4 час., в том числе МАО 4 час.)**

**Цель занятия:** Изучение токсичности газов при сварочных работах, их предельно-допустимых концентраций, практическое измерение содержания на рабочем месте сварщика, проведение анализа.

**План занятия:**

1. Изучение методики проведения измерения.

2. Ознакомление с лабораторной установкой и приборами измерения содержания токсичных газов (окислов азота, серы, углерода) в воздухе.

3. Отбор исследуемого воздуха в резиновые камеры в нескольких местах рабочего места сварщика, проведение измерения содержания окиси углерода, окиси и двуокиси азота, окиси серы с помощью химических газоопределителей с применением аспиратора.

4. Рассчитывается концентрация веществ газа в объёмных %, затем пересчитывается в мг/м<sup>3</sup>, сравнение с ПДК.

5. Подготовка отчёта.

**Лабораторная работа проводится с использованием элементов метода активного обучения «Мастер класс» - обсуждение методики проведения измерения и пересчета показаний приборов.**

**Лабораторная работа №3. Исследование метеорологических условий в рабочем месте сварщика (4 час., в том числе МАО 4 час.).**

**Цель занятия:** Исследование метеорологических условий в рабочем месте сварщика.

**План занятия:**

1. Изучение методики проведения измерения.

2. Ознакомление с лабораторной установкой и приборами измерения температуры, влажности и скорости потока воздуха.

3. Проводятся измерения температур влажного и сухого термометров в нескольких точках исследуемого помещения. Повторяются измерения 2 -3 раза.

4. Проводятся измерения скорости потока воздуха в нескольких точках исследуемого помещения. Повторяются измерения 2 -3 раза.

5. Рассчитывается относительная и абсолютная влажность воздуха. Сравнивается с ПДК по метеорологическим условиям.

6. Подготовка отчёта.

**Лабораторная работа проводится с использованием элементов метода активного обучения «Мастер класс» - обсуждение методики проведения измерения и обработки данных помощью психрометрического графика.**

**Лабораторная работа №4. Измерение концентрации аэрозолей в рабочем месте сварщика (4 час., в том числе МАО 4 час.)**

**Цель занятия:** Измерение концентрации аэрозолей в рабочем месте сварщика.

**План занятия:**

1. Изучение методики проведения измерения.
2. Ознакомление с лабораторной установкой и приборами измерения концентрации аэрозолей в воздухе.
3. Устанавливается фильтр АФА-ВП в аллонж, соединяется с аспиратором. Помещается измерительную часть аллонжа в зону измерения концентрации пыли. Прокачивается через фильтр такое количество газа, при котором поверхность фильтра не изменяет своей формы. Аккуратно вынимается фильтр из аллонжа, с помощью аналитических весов измеряется вес фильтра вместе с отобранной пробой аэрозолей.
4. Рассчитывается чистый вес пробы аэрозолей (как разницу весов фильтра с пробой и чистого фильтра), а также концентрацию аэрозолей в воздухе. Сделать выводы по результатам измерений, сравнить с ПДК;
5. Подготовка отчёта.

**Лабораторная работа проводится с использованием элементов метода активного обучения «Мастер класс» - обсуждение методики проведения весового измерения и обработки данных.**

**Лабораторная работа №5. Измерение морфологии частиц аэрозолей, получаемых при сварочных работах (2 час.)**

**Цель занятия:** Измерение размеров и формы аэрозолей, получаемых при сварочных работах.

**План занятия:**

1. Изучение методики проведения измерения;
2. Ознакомление с лабораторной установкой и приборами измерения размеров и формы аэрозолей в воздухе.
3. Производится калибровка микроскопа.
4. Фильтр АФА-ВП с отбором проб устанавливается на рабочий стол микроскопа, измеряются по 2 размера случайно выбранной частицы аэрозоля, затем фильтр сдвигается, и повторяются измерения размеров 8-10 частиц.
5. Производятся расчеты среднего арифметического размера и среднего квадратичного отклонения для измеренной выборки частиц аэрозолей.
5. Подготовка отчёта.

Составитель \_\_\_\_\_ В.Н.Стаценко  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.



## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение теоретической части дисциплины предполагает использование следующего материально-технического обеспечения: мультимедийная аудитория (состоит из интегрированных инженерных систем воспроизведения / визуализации / хранения / передачи электронной информации с единой системой управления) вместимостью до 30 человек.

Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, интерактивной трибуны преподавателя (монитор 22", персональный компьютер с широкополосным доступом в сеть интернет). Компьютерное оборудование должно иметь соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

### Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L348 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практик, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 16) Оборудование: доска аудиторная – 1 шт., Прибор измерения параметров шероховатости обработанной поверхности ContourGT-1; Трибометр УМТ-3; Кондиционер; Мойка с сушкой, МДС-Ce1200Hg; монитор LCD 19".клав..компьютер HP; Системный блок (Intel Core i5-660); Стол антивибрационный СА-Г1200; Стол лабораторный угловой СЛу-	Договор № ЕИ-365-19 от 22.05.19 ЭБС «Консультант студента» «Медицина. Здоровоохранение», «Архитектура и строительство», «Машиностроение», «Энергетика», Издательство «Восточная книга», Издательство «Флинта» «Языкознание и литературоведение»

	Ch1200; Стол мобильный, СМН-Ch900 с поворотными резиновыми – 2 шт.; Стол пристенный физический СПФ-Се1500 – 4 шт.; Табурет лабораторный ТЛ001 – 3 шт.; Тумба подкатная, ТП-500-2 – 3 шт.; Шкаф вытяжной химический ШВ-Се1500; Шкаф для одежды ШО-900-2	
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб. А1017. Аудитория для самостоятельной работы	Оборудование: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.)	Договор № 101/НЭБ/6530 от 16.01.2020 оператор федеральной государственной информационной системы "Национальная электронная библиотека" - ФГБУ "РГБ"  Договор SCIENCE INDEX № SIO-262/2020/P-55-20 от 11.02.2020 ООО "Научная электронная библиотека". РИНЦ

Для практической части курса предполагается использовать лаборатории и помещения кафедры, последнее - аудиторный резерв кафедры.

К лабораториям относятся:

- «лаборатория механических испытаний и структурного анализа»;
- «лаборатория сварочных технологий и оборудования»;
- «лаборатория трибологии и покрытий»;
- «лаборатория композиционных материалов»;
- «лаборатория специальных методов сварки».

Аудиторные помещения располагаются по адресу:

- г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, корпуса С, Л.
- г. Владивосток, ул. Пушкинская, д. 10



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

## **10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Экологическая безопасность в сварочном производстве»**  
**Направление подготовки 15.04.01 Машиностроение**  
**магистерская программа «Оборудование и технология сварочного производства»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2021**

**Паспорт  
фонда оценочных средств  
по дисциплине Экологическая безопасность в сварочном производстве**

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Производственно-технологический	<b>ПК-2</b> Способен организовать разработку и внедрение в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, обеспечивающих сокращение затрат труда, соблюдение требований охраны труда и окружающей среды, экономию материальных и энергетических ресурсов	ПК-2.1 производит расчеты необходимой мощности производства, нормативов расхода материалов и энергоресурсов
		ПК-2.2 организует разработку и внедрение в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, с учетом требований охраны труда и окружающей среды

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 производит расчеты необходимой мощности производства, нормативов расхода материалов и энергоресурсов	<b>Знает</b> – как производить расчеты необходимой мощности производства, нормативов расхода материалов и энергоресурсов
	<b>Умеет</b> – производить расчеты необходимой мощности производства, нормативов расхода материалов и энергоресурсов
	<b>Владеет</b> – навыками выполнения расчетов необходимой мощности производства, нормативов расхода материалов и энергоресурсов
ПК-2.2 организует разработку и внедрение в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, с учетом требований охраны труда и окружающей среды	<b>Знает</b> – как организовать разработку и внедрение в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, с учетом требований охраны труда и окружающей среды
	<b>Умеет</b> – организовать разработку и внедрение в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, с учетом требований охраны труда и окружающей среды
	<b>Владеет</b> – навыками организации разработки и внедрения в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, с учетом требований охраны труда и окружающей среды

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/ темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
<b>Модуль I. Экологическая безопасность в сварочном производстве</b>					
<b>Раздел I. Основные проблемы и законы</b>					
1	Тема 1. Проблемы охраны окружающей среды	ОК-9 ПК-1	знает	УО-1, ПР-7	УО-1, УО-4
			умеет	УО-1, ПР-7	
			владеет	УО-1, ПР-7	
2	Тема 2. Правовые аспекты	ОК-9 ПК-1	знает	УО-1, ПР-7	УО-1
			умеет	УО-1, ПР-7	
			владеет	УО-1, ПР-7	
<b>Раздел II. Распространение выбросов в атмосфере. Нормирование выбросов</b>					
5	Тема 1. Распространение выбросов в атмосфере. Загрязнение атмосферы выбросами промышленных предприятий	ОК-9 ПК-1	знает	УО-1, ПР-7	УО-1, УО-4, ПР-6
			умеет	УО-1, ПР-7	
			владеет	УО-1, ПР-7	
6	Тема 2. Нормирование выбросов	ОК-9 ПК-1	знает	УО-1, ПР-7	УО-4, ПР-6
			умеет	УО-1, ПР-7	
			владеет	УО-1, ПР-7	
<b>Раздел III. Физические основы очистки газов</b>					
7	Тема 1. Механические способы очистки газов	ОК-9 ПК-1	знает	УО-1, ПР-7	УО-1, УО-4
			умеет	УО-1, ПР-7	
			владеет	УО-1, ПР-7	
8	Тема 2. Электрические способы очистки газов, фильтрация	ОК-9 ПК-1	знает	УО-1, ПР-7	УО-1, УО-4
<b>Раздел IV. Пылеуловители</b>					
1	Тема 1. Сухие пылеуловители	ОК-9 ПК-1	знает	УО-1, ПР-7	УО-1, УО-4
			умеет	УО-1, ПР-7	
			владеет	УО-1, ПР-7	
2	Тема 2. Мокрые пылеуловители	ОК-9 ПК-1	знает	УО-1, ПР-7	УО-1, УО-4
			умеет	УО-1, ПР-7	
			владеет	УО-1, ПР-7	
3	Тема 3. Механические фильтры	ОК-9 ПК-1	знает	УО-1, ПР-7	УО-1, УО-4
			умеет	УО-1, ПР-7	
			владеет	УО-1, ПР-7	
4	Тема 4. Электрофильтры	ОК-9 ПК-1	знает	УО-1, ПР-7	УО-1, УО-4
			умеет	УО-1, ПР-7	
			владеет	УО-1, ПР-7	

Расшифровка кодировок оценочных средств (ОС)				
№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	УО-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как	Вопросы по те-

			специальная беседа преподавателя с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объёма знаний обучающегося по определённому разделу, теме, проблеме и т.п.	мам/разделам дисциплины
2	УО-4	Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, полемики, диспута, дебатов
3	ПР-6	Лабораторная работа	Средство для закрепления и практического освоения материала по определённому разделу.	Комплект лабораторных заданий
4	ПР-7	Конспект	Продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной лекции, сообщения и т.д.	Темы/разделы дисциплины

**Условие допуска к текущей аттестации студентов** – выполнение и защита лабораторных работ, предоставление конспекта, представление и защита докладов (документ и как презентация), выполнение контрольных работ.

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

#### **Критерии оценки презентации доклада**

Оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
	Критерии			
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведён анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована на и/или не последовательна, использовано 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов

<b>Оформление</b>	Не использованы технологии PowerPoint. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии PowerPoint частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии PowerPoint. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (PowerPoint и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
<b>Ответы на вопросы</b>	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений

### Критерии оценки (письменный ответ)

**100-86 баллов** - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

**85-76 - баллов** - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

**75-61 - балл** - фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

**60-50 баллов** - незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

### **Критерий оценки (устный ответ)**

**100-85 баллов** - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

**85-76 - баллов** - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

**75-61 - балл** - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.



**60-50 баллов** - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

**Критерии оценки творческого задания,  
выполняемого на практическом занятии**

**100-86 баллов** выставляется, если студент/группа выразили своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировали его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно - правового характера. Продемонстрировано знание и владение навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа международно-политической практики. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

**85-76 - баллов** - работа студента/группы характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

**75-61 балл** - проведен достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимание базовых основ и теоретического обоснования выбранной темы. Привлечены основные источ-

ники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы.

**60-50 баллов** - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок смыслового содержания раскрываемой проблемы.

### **Оценочные средства для текущей аттестации студентов**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Экологическая безопасность в сварочном производстве» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Экологическая безопасность в сварочном производстве» проводится в форме контрольных мероприятий – защита практических работ; предоставление конспекта; представление и защита докладов (как документ и как презентация); контрольные работы (оценивание усвоенных теоретических знаний) – по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем. **Условие допуска к текущей аттестации студентов** – выполнение и защита лабораторных работ, предоставление конспекта, представление и защита докладов (документ и как презентация), выполнение контрольных работ.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

- результаты самостоятельной работы.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации студентов**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Экологическая безопасность в сварочном производстве» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В зависимости от вида промежуточного контроля по дисциплине и формы его организации могут быть использованы различные критерии оценки знаний, умений и навыков.

Вид промежуточной аттестации, предусмотренный по данной дисциплине – зачет, в устной и письменной формах, с использованием следующих оценочных средств:

- семинарские занятия;
- контрольные работы;
- устный опрос в форме собеседования;
- самостоятельная работа.

## **Комплект вопросов для собеседования**

по дисциплине Экологическая безопасность в сварочном производстве

### **Раздел I. Основные проблемы и законы**

1. Понятие инженерной экологии, задачи инженерной экологии.
2. Понятие антропогенных факторов, естественные и искусственные загрязнения.
3. Понятие антропогенных факторов, основные последствия загрязнения окружающей среды.
4. Причины усиления антропогенного воздействия на окружающую среду.
5. Теория английского священника Мальтуса (XVIII век). Современные понятия о мальтузиазме.
6. Понятие «Урбанизация», «Рурализация», последствия этого.
7. Последствия сокращения площади лесов.
8. Катастрофы в природе, последствия этого.
9. Антропогенное потепление атмосферы, последствия этого.

### **Раздел II. Распространение выбросов в атмосфере. Нормирование выбросов.**

1. Понятие вредного вещества.
2. Симптомы и заболевания, связанные с качеством воздуха помещений.
3. Токсичные компоненты газовых смесей.
4. Понятие класса опасности вредного вещества.
5. Виды воздействия вредного вещества на организм.
6. Виды предельно-допустимых концентраций.
7. Понятие предельно допустимого выброса.
8. Важнейшие факторы, определяющие поведение выбросов в атмосфере.
9. Понятие температурной инверсии

### **Раздел III. Физические основы очистки газов**

1. Сухие и мокрые методы очистки.
2. Абсорбция и адсорбция
3. Термическое и термокatalитическое обезвреживание
4. Седиментация частиц
5. Диффузия
6. Инерционная сепарация
7. Фильтрация аэрозолей
8. Осаждение на поверхности жидкости
9. Улавливание при барботаже
10. Захват частиц каплями
11. Движение частиц в электрическом поле

#### **Критерии оценки:**

**100 баллов** выставляется студенту, если выполнено следующее:

**30 баллов**, если ответ/решение студента показывает глубокое и систематическое знание структуры конкретного вопроса/задачи.

**30 баллов**, если студент демонстрирует отчётливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области.

**20 баллов**, если студент дал логически корректное и убедительное изложение ответа/решение задачи.

**20 баллов**, если студент проявляет научно-интеллектуальную активность по заданной теме на занятии.

Составитель \_\_\_\_\_ В.Н.Стаценко

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

## Вопросы для контрольной работы

по дисциплине Экологическая безопасность в сварочном производстве

1. Общие проблемы охраны природы.
2. Общая характеристика газовых выбросов, их классификация.
3. Основные параметры аэрозольного выброса (морфология и размеры, уд. поверхность, плотность частиц, электризация аэрозолей).
4. Основные параметры аэрозольного выброса (коагуляция, гравитационное осаждение, адгезия).
5. Влияние метеорологических условий на рассеивание аэрозолей.
6. Влияние температурной инверсии и специфики местности на рассеивание аэрозолей.
7. Нормирование выбросов.
8. Основные загрязнители атмосферы выбросами промышленных предприятий.
9. Характеристика основных методов очистки (сухие и мокрые).
10. Адсорбция и абсорбция газов.
11. Термическое и термокаталитическое обезвреживание газов.
12. Основы выделения аэрозолей из газового потока (релаксация, седиментация, диффузия частиц).
13. Основы выделения аэрозолей из газового потока (инерционная сепарация, фильтрация, осаждение на поверхности жидкости, улавливание при барботаже).
14. Основы выделения аэрозолей из газового потока (захват частиц каплями, движение частиц в электрическом поле, улавливание при барботаже).
15. Гравитационные и инерционные осадители (пылеуловители).
16. Циклоны и барботажные пылеуловители.
17. Скрубберы и скоростные пылеуловители.
18. Тканевые, пористые и электрические фильтры.

### Критерии оценки:

**100 баллов** выставляется студенту, если выполнено следующее:

**30 баллов**, если ответ/решение студента показывает глубокое и систематическое знание структуры конкретного вопроса/задачи.

**30 баллов**, если студент демонстрирует отчётливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области.

**20 баллов**, если студент дал логически корректное и убедительное изложение ответа/решение задачи.

**20 баллов**, если студент проявляет научно-интеллектуальную активность по заданной теме на занятии.

Составитель \_\_\_\_\_ В.Н.Стаценко

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

## Вопросы для занятий

по дисциплине Экологическая безопасность в сварочном производстве

### Инерционные пылеуловители

- Пылевые мешки
- Отражательные инерционные пылеуловители
- Жалюзийные пылеуловители
- Циклоны
- Прямоточный ЦКТИ
- Спирально конусный СИОТ
- Группа из 6 циклонов
- Устройства вывода

### Мокрые пылеуловители

- Скрубберы полые.
- Скрубберы с насадкой
- Скрубберы пластинчатые
- Скоростные пылеуловители
- Барботажные пылеуловители
- Пенные пылеуловители

### Применение фильтров

- Тканевые фильтры
- Сетчатый, типа М
- Сетчатый, типа Б
- С керамическими кольцами
- Масляный
- Бумажный
- Пористые фильтры
- Электрофильтры трубчатые
- Электрофильтры пластинчатые
- Электрофильтры горизонтальные, вертикальные

### Критерии оценки:

**100 баллов** выставляется студенту, если выполнено следующее:

**30 баллов**, если ответ/решение студента показывает глубокое и систематическое знание структуры конкретного вопроса/задачи.

**30 баллов**, если студент демонстрирует отчётливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области.

**20 баллов**, если студент дал логически корректное и убедительное изложение ответа/решение задачи.

**20 баллов**, если студент проявляет научно-интеллектуальную активность по заданной теме на занятии.

Составитель \_\_\_\_\_ В.Н.Стаценко

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.



## Перечень дискуссионных тем

по дисциплине Экологическая безопасность в сварочном производстве

1. Гравитационные осадители (объемные, пластинчатые и др.)
2. Инерционные пылеуловители (пылевые мешки, отражательные, жалюзийные и др.)
3. Циклоны, батареи циклонов и др.
4. Мокрые пылеуловители (пластинчатые, оросительные и др.)
5. Барботажные пылеуловители
6. Фильтры (пластинчатые, рукавные), тканевые, насыпные и др.
7. Электрофильтры (сухие, мокрые и др.)
8. Методики отбора проб аэрозолей на анализ, анализ аэрозолей по размерам частиц и их составу
9. Местные вытяжные устройства
10. Вентиляционные системы
11. Местные вытяжные устройства автоматов и полуавтоматов (насадки на горелки)
12. Общеобменная вентиляция цехов
13. Озоновые дыры, кислотные дожди и окружающая среда
14. Характеристика возобновляемых и невозобновляемых (природных) ресурсов
15. Окружающая среда и коррозионные процессы

### Критерии оценки:

**100 баллов** выставляется студенту, если выполнено следующее:

**30 баллов**, если ответ/решение студента показывает глубокое и систематическое знание структуры конкретного вопроса/задачи.

**30 баллов**, если студент демонстрирует отчётливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области.

**20 баллов**, если студент дал логически корректное и убедительное изложение ответа/решение задачи.

**20 баллов**, если студент проявляет научно-интеллектуальную активность по заданной теме на занятии.

Составитель \_\_\_\_\_ В.Н.Стаценко

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

## Критерии выставления оценки студенту на зачёте по дисциплине

### «Экологическая безопасность в сварочном производстве»:

Баллы	Оценка зачёта/экзамена	Требования к сформированным компетенциям
100-86	«зачтено» / «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76	«зачтено» / «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	«зачтено» / «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**по дисциплине «Экологическая безопасность в сварочном производстве»**

**Направление подготовки 15.04.01 Машиностроение**

**магистерская программа «Оборудование и технология сварочного производства»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2020**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Дальневосточный федеральный университет  
Инженерная школа

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ  
В СВАРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

**Практикум  
для магистрантов направления 15.04.01 «Машиностроение»  
профиль «Оборудование и технология сварочного производства»**

Учебное электронное издание  
Учебно-методическое пособие

Составители  
В.Н. Стаценко, А.В.Погодаев



Владивосток  
Дальневосточный федеральный университет  
2021

УДК 621.791

ББК 34.64

С71

Составители:

**Стаценко Владимир Николаевич**, д.т.н., профессор кафедры сварочного производства,

**Сухорада Алексей Евгениевич**, аспирант кафедры сварочного производства

Инженерная школа

*Дальневосточный федеральный университет, Владивосток*

**Экологическая безопасность в сварочном производстве:** практикум для магистрантов направления 15.03.01 «Машиностроение», профиль «Оборудование и технология сварочного производства»: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / сост. В.Н. Стаценко, А.В. Погодаев; Инженерная школа ДВФУ.– Владивосток: Дальневост. федерал.ун-т, 2018. – [80 с.].

Приведены рекомендации по выполнению практических и лабораторных работ по дисциплине «Экологическая безопасность в сварочном производстве». Включает краткие теоретические сведения, методики расчетов по процессам и аппаратам обеспечения безвредных условий работы в сварочном производстве, описание лабораторных стендов, задания к практическим и лабораторным работам, порядок их проведения, содержание отчета.

Для магистрантов направления подготовки 15.04.01 «Машиностроение», профиль «Оборудование и технология сварочного производства».

*Ключевые слова:* атмосферный воздух, экологического ущерб, методика расчета, загрязняющие вещества, одиночный промышленный источник, приземная концентрация, предельно-допустимая концентрация, рабочее место сварщика, удельные выделения, циклоны, принцип работы, эффективность очистки, рукавный фильтр, содержания углекислого газа, измерения токсичности газов, измерения параметров воздуха, содержания аэрозолей в воздухе.

**Методические указания на 83 стр. изданы.**

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Практическая работа № 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДОТВРАЩЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА ОТ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ.....	5
Практическая работа № 2. РАСЧЁТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ ВЫБРОСАМИ ОДИНОЧНОГО ИСТОЧНИКА .....	13
Практическая работа №3 РАСЧЕТ ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМОГО ВЫБРОСА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОТ ОДИНОЧНОГО ИСТОЧНИКА.....	28
Практическая работа № 4. РАСЧЁТ КОНЦЕНТРАЦИИ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ СВАРЩИКА .....	40
Практическая работа № 5. РАСЧЕТ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ РАЗМЕРОВ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ЦИКЛОНА.....	50
Практическая работа № 6. РАСЧЕТ РУКАВНОГО ФИЛЬТРА .....	58
Лабораторная работа № 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В РАБОЧЕМ МЕСТЕ СВАРЩИКА.....	65
Лабораторная работа №2. ИССЛЕДОВАНИЕ ТОКСИЧНОСТИ ГАЗОВ В РАБОЧЕМ МЕСТЕ СВАРЩИКА .....	71
Лабораторная работа № 3. ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В РАБОЧЕМ МЕСТЕ СВАРЩИКА.....	76
Лабораторная работа №4. ИЗМЕРЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ АЭРОЗОЛЕЙ В РАБОЧЕМ МЕСТЕ СВАРЩИКА .....	84
Лабораторная работа № 5. ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГИИ ЧАСТИЦ СВАРОЧНЫХ АЭРОЗОЛЕЙ.....	90
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	94

**Практикум** для магистрантов направления 15.04.01 «Машиностроение», профиль «Оборудование и технология сварочного производства»: практикум [Электронный ресурс] / Инженерная школа ДВФУ. – Электрон. дан. – Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2019. – [68 с.]. – 1 CD. – ISBN 978-5-7444-4524-9, гос. регистрация **0321902564** от 14.08.2019

[https://www.dvfu.ru/upload/medialibrary/240/Stacenko\\_V.N.,\\_Suxorada\\_A.E.\\_Ekologicheskaya\\_bezопасnost\\_v\\_svarochnom\\_proizvodstve.pdf](https://www.dvfu.ru/upload/medialibrary/240/Stacenko_V.N.,_Suxorada_A.E._Ekologicheskaya_bezопасnost_v_svarochnom_proizvodstve.pdf)