



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

Короченцев В.И.  
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)

«19» сентября 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой Приборостроения

Короченцев В.И.  
(Ф.И.О. зав. каф.)

«19» сентября 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Приборы экологического контроля

**Направление подготовки – 12.04.01 Приборостроение**

магистерская программа «Гидроакустика»

**Форма подготовки очная**

курс 2 семестр 3

лекции не предусмотрены учебным планом.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы 18 час.

в том числе с использованием МАО /12/6 час.

всего часов аудиторной нагрузки 54\_ час.

в том числе с использованием МАО 18 час.

самостоятельная работа 54 час.

контрольные работы (количество)

курсовая работа / курсовой проект - не предусмотрен учебным планом

зачет 3 семестр

экзамен не предусмотрен учебным планом

Рабочая составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22 сентября 2017 г. №957

Заведующий кафедрой: докт. физ.-мат.наук, профессор Короченцев В.И.

Составитель: канд. физ.мат.наук, доцент Сальникова Е.Н.

Заведующий кафедрой докт. Физ.-мат.наук, профессор Короченцев В.И.

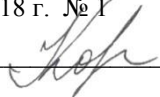
Составитель: старший преподаватель Кирьянов А.В.

**Владивосток**  
**2019**

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «28» сентября 2018 г. № 1

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  В.И.Короченцев

(подпись)

(И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

# **Аннотация дисциплины «Приборы экологического контроля»**

Дисциплина «Приборы экологического контроля» разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение, магистерская программа «Гидроакустика», входит в часть, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана (Б1.В.04). Дисциплина реализуется в 3 семестре на 2 курсе.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з. е., 108 часов. Учебным планом предусмотрены практические занятия (36 часов), выполнение лабораторных работ (18 часов), самостоятельная работа студента (54 часа). Форма контроля по дисциплине – зачет.

Дисциплина «Приборы экологического контроля» опирается на уже изученные дисциплины, такие как «Микропроцессоры и микроконтроллеры в устройствах и системах», «Математическое моделирование в приборных системах», «Информационные технологии в приборостроении», «Метрологическое обеспечение производства приборов и систем». Дисциплина «Приборы экологического контроля» предназначена для расширения представлений обучающихся о принципах действия и конструкциях приборов, предназначенных для мониторинга состояния окружающей среды, а также получения практических навыков проведения измерений некоторых параметров, оформления и анализа результатов. Изучение дисциплины способствует формированию у студентов инженерного мышления, позволяющего понимать современные проблемы приборостроения в области мониторинга окружающей среды.

## **Цели дисциплины:**

- изучения дисциплины - получение студентами научно-теоретических знаний о современных методах и средствах экологического контроля.

### **Задачи дисциплины:**

- сформировать у обучающихся наиболее полное и глубокое представление о многообразии существующих приборов контроля природной среды, веществ, материалов и изделий;
- научить магистрантов на практике применять современные приборы и методы контроля параметров природной среды;
- подготовить магистрантов к применению полученных знаний при проведении научных исследований.

Для успешного изучения дисциплины «Приборы экологического контроля» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;
- способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;
- способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере;
- способность и готовность к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению измерений с выбором технических средств и обработкой результатов;
- способность и готовность к оформлению отчетов, статей, рефератов на базе современных средств;
- готовность к разработке функциональных и структурных схем приборов и систем с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОПК-2</b> Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументировано защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении	Знать	принципы и методы проведения научного исследования, основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, связанных с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении
	Уметь	оценивать достоинства и недостатки принципов и методов проведения научного исследования
	Владеть	навыками организации и проведения научного исследования, представлять полученные результаты интеллектуальной деятельности.
<b>ПК-3</b> Способен к составлению отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов, готов к оформлению результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях	Знает	методы информационных технологий, современные средства редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями к оформлению отчетов, статей, рефератов
	Умеет	использовать методы информационных технологий, современные средства редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями к оформлению отчетов, статей, рефератов
	Владеет	навыками использования методов информационных технологий, современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями к оформлению отчетов, статей, рефератов
<b>ПК-4</b> Готов к защите приоритета и новизны полученных результатов исследований, используя юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности; знаком с современной нормативной базой в	Знает	математические и физические методы и способы защиты приоритета и новизны полученных результатов исследований, информационные методы использования юридической базы охраны интеллектуальной собственности.
	Умеет	использовать юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности, использовать методы патентования, математические и физические методы и способы защиты приоритета и новизны полученных результатов исследований.
	Владеет	математическими, физическими, информационными методами и способами отстаивания и защиты приоритета и новизны полученных результатов

области исследований		исследований, владеет методами охраны интеллектуальной собственности, используя юридическую базу для её защиты.
----------------------	--	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Приборы экологического контроля» применяются следующие методы активного обучения: практические занятия с применением имитационных методов, включающих разбор конкретных ситуаций, действий по инструкциям.

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

*Теоретическая часть курса не предусмотрена учебным планом*

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

**Практические занятия (18, в том числе с применением МАО 6 час.)**

**Занятие 1. Цели и задачи дисциплины. Экологический мониторинг (2 час.)**

1. Основные понятия, термины и определения. Классификация систем экологического мониторинга. Задачи экологического мониторинга
2. Приборы экологического контроля на всех этапах производства продукции приборостроения.
3. Нормативная документация. Законодательная база в области защиты окружающей среды

**Занятие 2. Проведение патентных исследований (2 час, в том числе МАО 2 час.)**

1. Занятие проводит специалист Патентного отдела ДВФУ в форме «лекция-дискуссия»
2. Выполнение задания по патентному поиску на базе информационно-поисковой системы Роспатент.

**Занятие 3. Виды экологического загрязнения (2час., в том числе 1 час с применением МАО)**

1. Загрязнение почвы
2. Загрязнение атмосферы.
3. Загрязнение водных источников.
4. Энергетические загрязнения
5. МАО: Обсуждение результатов выполнения первого задания.

**Занятие 4. Механические энергетические загрязнения (2 час., в том числе 1 час. с применением МАО)**

1. Шум. Вибрации. Инфразвук. Ультразвук. Гиперзвук.
2. Физические характеристики и параметры упругих волн.
3. Нормирование шума, вибраций, ультразвука, инфразвука.

Законодательная база.

4. Физиологические характеристики восприятия шума.
5. МАО: контроль выполнения задания.
6. МАО: презентации студентов по теме занятия.

**Занятия 5-6. Приборы для измерения шума, вибрации (4час, в том числе с применением МАО 2 час.)**

1. Структурная схема прибора.
2. Нормативная документация, требования к блокам и узлам
3. Выполнение расчетов
4. МАО: просмотр учебного фильма «Методика измерения шума» с последующим обсуждением этапов измерений, выбора технических средств, обработки результатов.

**Занятие 7. Расчет уровня шума (2 час, в том числе с применением МАО 1час.)**

1. Приемы энергетического сложения уровней звука.
2. Обработка результатов измерений в соответствии с «Руководством по расчету неопределенности измерений».
3. Нормативная документация по методикам измерения Шума и вибраций

4. МАО: Выполнение ЭКР1 с последующим обсуждением результатов.

5. МАО: Презентации студентов по заданию 2.

**Занятие 8. Контроль изучения темы Приборы и методы измерения шума и вибраций (2 час., в том числе с применением МАО 1 час.)**

1. Выполнение контрольной работы ЭКР2.

2. Сравнительный анализ капиллярных, магнитных и электрических методов контроля.

3. МАО: Обсуждение результатов выполнения контрольной работы.

4. МАО: Презентации студентов по заданию 2.

**Занятия 9-11. Энергетические загрязнения: электромагнитные поля (6 час, в том числе 2 час МАО)**

1. Основные параметры и характеристики ЭМП.

2. Влияние ЭМП на человека.

3. Законодательная база нормирования ЭМП.

4. Приборы для измерения ЭМП.

5. Структурная и функциональная схемы приборов для измерения электрического и магнитного полей.

6. Антенны и датчики.

7. МАО Проведение занятия в форме конференции: «Приборы для измерения ЭМП». Презентации студентов.

**Занятия 12-14. Система радиационного контроля (6час., в том числе с применением МАО 2 час.)**

1. Радиография, радиоскопия, радиометрия. Нормативная документация. Правила радиационной безопасности.

2. Источники излучения. Основные параметры и характеристики.

3. Детекторы излучения. Определение чувствительности методов РК

4. МАО: Презентации студентов по теме занятия.

5. Контрольные мероприятия по теме. Обсуждение результатов.



**Занятия 15-17. Приборы химического контроля (6час., в том числе 4 час. MAO)**

1. Нормативная документация. Классификация приборов контроля.
2. Химические сенсоры.
3. Газоанализаторы
4. Масс-спектрометры.
5. MAO «Круглый стол» на базе Межведомственного Центра аналитического контроля состояния окружающей среды и участием ведущих специалистов
6. Контрольные мероприятия по теме.

**Занятие 18. Итоговое занятие (2час. с применением MAO)**

Занятие проводится в форме научно-практической конференции «Приборы экологического контроля». Проводится контроль степени сформированности компетенций.

**Лабораторные работы (18 час.)**

**Лабораторная работа №1. Изучение прибора ВШВ-3М. (4час.)**

Структурная схема. Функциональная схема. Принцип действия конденсаторного микрофона, его частотные характеристики. Нормативная база. Проведение измерений уровня вибрации. Оформление отчета. Расчет стандартной и расширенной неопределенности.

**Лабораторная работа №2. Изучение работы прибора SVAN (4 час.)**

Структурная схема. Функциональная схема. Принцип действия пистонфона, калибровка. Нормативная база. Проведение измерений уровня шума. Оформление отчета. Расчет стандартной и расширенной неопределенности.

**Лабораторная работа №3. Изучение прибора Е (4 час.)**

Структурная схема. Функциональная схема. Принцип действия. Нормативная база. Проведение измерений уровня напряженности

электрического поля. Оформление отчета. Расчет стандартной и расширенной неопределенности.

#### **Лабораторная работа №4. Тепловой метод контроля (4 час.)**

Изучение работы пирометра. Структурная схема. Функциональная схема. Принцип действия. Нормативная база. Проведение измерений. Оформление отчета. Расчет стандартной и расширенной неопределенности.

#### **Итоговое занятие (2 час.) Защита отчетов по лабораторным работам.**

При выполнении всех работ используются методы активного обучения.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Приборы экологического контроля» 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;

характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Приборы контроля Шума и вибраций	ОПК2	знает	ЭКР 1,2, ИКР	Зачет вопросы 1,5,7,8,12,13,23, 26,29
			умеет	Лабораторные работы 1,2	Зачет вопросы 1,5,7,8,12,13,23, 26,29

			владеет	Защита лабораторных работ 1,3	Зачет вопросы 1,5,7,8,10,12,13, 23,26,29
2	Приборы контроля ЭМП	ПК-2 ПК-4	знает	ЭКР 3, ИКР	Зачет вопросы 1,3-7, 18, 21, 23,25, 28
			умеет	Лабораторные работы 3,4	Зачет вопросы 1,3-7, 15, 19, 25, 28
			владеет	Защита лабораторных работ 2,4	Зачет вопросы 1,3-7, 18, 21, 23,25, 28
3	Приборы радиационного контроля	ПК-2 ПК-4	знает	ЭКР 4, ИКР	Зачет вопросы 2-7, 15,19, 21,23-25,30, 33, 39
			умеет	Лабораторные работы 1,2	Зачет вопросы 2-7, 15,19, 21,23-25,30, 33, 39
			владеет	Защита лабораторных работ 1,3	Зачет вопросы 2-7, 15,19, 21,23-25,30, 33, 39
4	Приборы контроля загрязнений почвы, атмосферы, воздуха	ОПК-2 ПК-2 ПК-4	знает	ЭКР 5, ИКР	Зачет вопросы 1, 3-7,9,11,14,16,17, 24,27, 31-38
			умеет	Лабораторные работы 3,4	Зачет вопросы 1, 3-7,9,11,14,16,17, 24,27, 31-38
			владеет	Защита лабораторных работ 2,4	Зачет вопросы 1, 3-7,9,11,14,16,17, 24,27, 31-38

Контрольные и методические материалы, 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.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Н. Н. Грачёв, Л. О. Мырова. Защита человека от опасных излучений. — М.: Бином. Лаборатория знаний, 2009.
2. Кудряшов Ю. Б., Перов Ю. Ф. Рубин А. Б. Радиационная биофизика: радиочастотные и микроволновые электромагнитные излучения. Учебник для ВУЗов. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.
3. Сподобаев Ю.М., Кубанов В.П. Основы электромагнитной экологии: учебное пособие. – М.: Радио и связь, 2000. – 240 с.
4. Федорович Г. В. Экологический мониторинг электромагнитных полей. – М., 2004.
5. Иванов Н.И. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом.:учебник.-М.:Университетская книга, Логос, 2008.-424с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-9080&theme=FEFU>(1 экз)
6. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / [А. Л. Бабаян, С. И. Боровик, Г. Давлятшин и др.] ; под ред. А. И. Сидорова. Москва : КноРус, 2012. -546с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:698359&theme=FEFU> (2 экз.)
7. Физические факторы обитаемости кораблей и судов / [О. П. Ломов, И. М. Ахметзянов, М. О. Соколов и др.] ; под общ. ред. О. П. Ломова. Санкт-Петербург: Судостроение, 2014.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:796896&theme=FEFU> (2 экз.)
8. Безопасность труда в химической промышленности : учебное пособие для вузов в области химической технологии и биотехнологии / [Н. И. Торопов, О. А. Блохина, М. Д. Чернецкая и др.] ; под ред. Л. К. Марининой. Москва : Академия, 2007.-526с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:262002&theme=FEFU> (5 экз.)

**Дополнительная литература**  
(печатные и электронные издания)

1. Бузов А.Л., Сподобаев Ю.М. Электромагнитная экология. Основные понятия и нормативная база. – М.: Радио и связь, 1999. - 78 с.
2. Суворов Г.А., Пальцев Ю.П., Хунданов Л.Л. и др. Неионизирующие электромагнитные излучения и поля (экологические и гигиенические аспекты)/Под ред. Н.Ф. Измерова. М., “Вооружение. Политика. Конверсия.”, 1998. 102 с.
3. Radiofrequency Radiation Standards. Biological Effects, Dosimetry, Epidemiology, and Public Health Policy/ edited by B.J. Klauenberg, Martino Grandolfo, David N. Erwin. NATO ASI Series, Plenum Press. New York and London, 1995. 455 p.
4. Антенны: (Современное состояние и проблемы)/Под ред. чл.-корр. АН СССР Л.Д. Бахраха и проф. Д.И. Воскресенского. – М.: Сов. радио, 1979. – 208с.
5. Белоусов С.П., Гуревич Р.В., Клигер Г.А., Кузнецов В.Д. Антенны для радиосвязи и радиовещания. Ч.2. Средневолновые и длинноволновые антенны. -М.:Связь, 1980. -120 с.
6. Белоусов С.П. Средневолновые антенны с регулируемым распределением тока. М. Связь, 1974. - 104с.
7. Белоусов С.П., Гуревич Р.В., Клигер Г.А., Кузнецов В.Д. Антенны для радиосвязи и радиовещания. Ч.1. Коротковолновые антенны. - М.: Связь 1978. – 136 с.
8. Айзенберг Г.З., Белоусов С.П., Журбенко Э.М. и др. Коротковолновые антенны.- М.: Радио и связь, 1985. - 536с.
9. Санитарные нормы и правила защиты населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты. СНиП № 2971-84. -М.: Минздрав СССР, 1984. 8 с.
10. Определение уровней электромагнитного поля, границ санитарно-защитной зоны и зон ограничения застройки в местах размещения передающих средств радиовещания и радиосвязи кило-, гекто- и

декаметрового диапазонов. МУК 4.3.044.-96 -М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1996. 33 с.

11. Определение плотности потока мощности электромагнитного поля в местах размещения радиосредств, работающих в диапазоне частот 700 МГц - 300 ГГц. МУК 4. 3. 680 - 97. - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1997. - 40 с.

12. Определение уровней электромагнитного поля в местах размещения средств телевидения и ЧМ вещания. МУК 4.3.045-96. -М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1996. 15 с.

13. Определение уровней электромагнитного поля в местах размещения передающих средств и объектов сухопутной подвижной радиосвязи ОВЧ и УВЧ диапазонов. МУК 4.3.046-96. - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1996. 7 с.

14. Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона. Санитарные правила и нормы. СанПиН 2.2.4 /2.1.8.055 - 96. -М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1996. 28с.

15. Справочник по радиорелейной связи / Под редакцией С.В. Бородича. - М.: Связь. 1976. -240с.

16. Спутниковая связь и вещание: Справочник.-2-е изд., перераб. и доп. / Г.Б. Аскинази, В.Л. Быков, М.Н. Дьячкова и др.; Под редакцией Л.Я. Кантора. - М.: Радио и связь, 1988. – 344 с..

17. Харатишвили Н.Г., Кумыш Э.И., Епанечников В.Ю., Зумбуридзе О.Г. Спутниковое телевидение. Новые методы передачи / Под ред. Н.Г. Харатишвили. -М.: Радио и связь, 1993. – 244 с.

18. Определение плотности потока излучения электромагнитного поля в местах размещения радиосредств, работающих в диапазоне частот 700 МГц - 300 ГГц: Методические указания МУК 4.3.680-97. - М.: «Интерсэн» 1998. – 40 с.

19. Ямпольский В.Г., Фролов О.П. Антенны и ЭМС. - М.: Радио и связь, 1983. - 272 с.

20. Кубанов В.П., Сподобаев Ю.М. Расчетное прогнозирование электромагнитной обстановки в диапазонах НЧ, СЧ и ВЧ. В кн. под ред. А.Л. Бузова "Антенно-фидерные устройства: технологическое оборудование и экологическая безопасность". - М.: Радио и связь, 1998. - С. 139-149.

21. Материалы Международного совещания «Электромагнитные поля. Биологическое действие и гигиеническое нормирование».

22. Герасимов В.Г., Ключев В.В., Шатерников В.Е. Методы и приборы электромагнитного контроля. Под редакцией В.Е. Шатерникова. Изд. ООО "Издательский дом "Спектр", 2010. Издание: 1-е. 256 стр

*г) Электронные ресурсы*

1. Якунина И.В. , Попов Н.С. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг: Учебное пособие. - Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2009. - 188 с. -

<http://window.edu.ru/resource/421/68421/files/Popov-Yakunina-1.pdf>

2. Журнал "Экологические системы и приборы". Автор/создатель: Издательство "Научтехлитиздат" - <http://eco.tgizd.ru>

3. Литвинов В.Ф., Десяткова Э.А., Елистратова И.А. Прикладная экология: Учебное пособие. - Великий Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2002. - 58 с. -

<http://window.edu.ru/resource/109/48109/files/novsu148.pdf>

1. Нестерук Д.А., Вавилов В.П. Тепловой контроль и диагностика/ учебное пособие . Томский политехнический университет, 2010.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-34724&theme=FEFU>

2. Калентьев В.К., Сидоров Ю.Д., Ли Н.И., Терехов П.В., Хабибуллин А.С., Исхаков О.А. Основы промышленной радиографии. Монография. Казанский национальный исследовательский университет. - 2008.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-62526&theme=FEFU>

3. Колесников А.Е. Шум и вибрация. – Л.: Судостроение.-248с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:667250&theme=FEFU> (4 экз.)

## Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Каталог ГОСТ <http://www.internet-law.ru/gosts/>
2. Электронный журнал Техническая акустика. <http://www.eita.org>

### VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочим учебным планом предусмотрено 54 часа самостоятельной работы студента. По каждому занятию предусмотрено выполнение определенного задания с предоставлением отчета, сообщения, реферата либо презентации на заданную тему. Каждое задание имеет свой весовой коэффициент. Предусмотрена балльно-рейтинговая оценка текущей успеваемости. Ниже приведена таблица, содержащая задания, с весовыми коэффициентами.

№	Тема	Задание	Содержание и основные требования	Балл
1	Законодательная база в области мониторинга состояния и защиты окружающей среды.	Краткий конспект	Анализ содержания ФЗ и действующих ГОСТов. Формулировка основных требований к приборам экологического контроля	3



2	Разработка Прибора экологического контроля	Подготовка презентации по теме «Разработка прибора для контроля определенного вида загрязнения (см. список в приложении 2)	В презентации обязательно должно быть обоснование выбора метода контроля, анализ производителей, соотношение цена/качество, проведение патентного поиска, описание принципа работы, детекторы, блок схема прибора, функциональная схема, технические характеристики, источники информации, в том числе иностранные. Также должны быть разработаны вопросы для контроля усвоения представленного материала, оформленные в виде теста. Число вопросов не менее 5, ответы в тестах не менее 4.	10
3	Приборы для измерения Шума и вибрации	Изучение нормативной документации	Анализ ГОСТ и СН и П	3
4	Приборы для измерения ЭМП	Изучение нормативной документации	Анализ ГОСТ и СН и П	3
5	Приборы физико-химических методов анализа состояния среды	Изучение нормативной документации	Анализ ГОСТ и СН и П	3
6	Современные приборы и методики измерения Шума и вибраций	Подготовка презентации	В презентации обязательно должно быть: назначение прибора, блок-схема,/Функциональная схема, измеряемые концентрации, конструкция, принцип действия, материалы, основные теоретические формулы, чувствительность, погрешность/точность, линейность/нелинейность, способ/необходимость калибровки, габаритные размеры, масса, иллюстрации, основные производители(соотношение цена/качество), источники информации	7

7	Современные приборы измерения ЭМП	Подготовка презентации	В презентации обязательно должно быть: назначение прибора, блок-схема,/Функциональная схема, измеряемые концентрации, конструкция, принцип действия, материалы, основные теоретические формулы, чувствительность, погрешность/точность, линейность/нелинейность, способ/необходимость калибровки, габаритные размеры, масса, иллюстрации, основные производители(соотношение цена/качество), источники информации	7
8	Современные приборы измерения ионизирующих излучений	Подготовка презентации	В презентации обязательно должно быть: назначение прибора, блок-схема,/Функциональная схема, измеряемые концентрации, конструкция, принцип действия, материалы, основные теоретические формулы, чувствительность, погрешность/точность, линейность/нелинейность, способ/необходимость калибровки, габаритные размеры, масса, иллюстрации, основные производители(соотношение цена/качество), источники информации	7
9	современные приборы теплового контроля	Подготовка презентации	те же	7
10	Приборы химической разведки	Подготовка презентации	те же	7
11	Контрольная работа 1			7
12	Контрольная работа 2			6
13	Контрольная работа 3			7
14		Защита лабораторных работ	Обработка результатов измерений, подготовка отчетов и защита выводов по лабораторной работе	14

15	Итоговая контрольная работа		9
	Всего		100

Для получения зачета необходимо набрать в течение семестра не менее 61 балла.

Студентам также предлагается подготовить глоссарий по тематике дисциплины, написать реферат по заинтересовавшей их теме или подготовить сообщение и выступить с презентацией на занятиях с использованием таких МАО, как пресс-конференция или круглый стол.

### **Методические указания к составлению глоссария**

Глоссарий охватывает все узкоспециализированные термины, встречающиеся в тексте. Глоссарий должен содержать не менее 50 терминов, они должны быть перечислены в алфавитном порядке, соблюдена нумерация. Глоссарий должен быть оформлен по принципу реферативной работы, в обязательном порядке присутствует титульный лист и нумерация страниц. Объем работы должен составлять 10-15 страниц. Тщательно проработанный глоссарий помогает избежать разночтений и улучшить в целом качество всей документации. В глоссарии включаются самые частотные термины и фразы, а также все ключевые термины с толкованием их смысла. Глоссарии могут содержать отдельные слова, фразы, аббревиатуры, слоганы и даже целые предложения.

### **Методические указания к выполнению реферата**

#### **Цели и задачи реферата**

Реферат (от лат. *refero* — докладываю, сообщаю) представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников. В отличие от курсовой работы, представляющей собой комплексное исследование проблемы, реферат направлен на анализ одной или нескольких научных работ.

*Целями* написания реферата являются:

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем современного приборостроения;

- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;

- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу в письменной форме, научным, грамотным языком.

*Задачами* написания реферата являются:

- научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых студент пишет свой реферат;

- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в реферате проблеме;

- подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;

- помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой или выпускной квалификационной работы;

- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

### **Основные требования к содержанию реферата**

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание реферата должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать

соответствующие выводы). Реферат должен заканчиваться выведением выводов по теме.

По своей *структуре* реферат состоит из:

1. Титульного листа;
2. Введения, где студент формулирует проблему, подлежащую анализу и исследованию;
3. Основного текста, в котором последовательно раскрывается избранная тема. В отличие от курсовой работы, основной текст реферата предполагает разделение на 2-3 параграфа без выделения глав. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст;
4. Заключения, где студент формулирует выводы, сделанные на основе основного текста.
5. Списка использованной литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и иные, которые были изучены им при подготовке реферата.

Объем реферата составляет 10-15 страниц машинописного текста, но в любом случае не должен превышать 15 страниц. Интервал – 1,5, размер шрифта – 14, поля: левое — 3см, правое — 1,5 см, верхнее и нижнее — 1,5см.. Страницы должны быть пронумерованы. Абзацный отступ от начала строки равен 1,25 см.

### **Порядок сдачи реферата и его оценка**

Реферат пишется студентами в течение семестра в сроки, устанавливаемые преподавателем по данной дисциплине, и сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра. При оценке реферата учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и

анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность оформления.

### **Методические рекомендации для подготовки презентаций**

Общие требования к презентации:

- презентация не должна быть меньше 15 слайдов;
- первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название проекта; фамилия, имя, отчество автора;
- следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные этапы (моменты) презентации; желательно, чтобы из содержания по гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание;
- дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет и размер шрифта текста;
- последними слайдами презентации должны быть глоссарий и список литературы.

## **VII. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Программное обеспечение, доступное студентам для выполнения задания по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы:

<b>Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест</b>	<b>Перечень программного обеспечения</b>
Компьютерный класс кафедры приборостроения, Ауд. Е628, 21	<ul style="list-style-type: none"><li>• Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18.</li><li>• Компас-3D договор 15-03-53 от 02.12.2015 Полная версия - Компас 3D v17. Key 566798581 (Vendor 46707). Количество лицензий 250 штук.</li><li>• SolidWorks Campus 500 сублицензионные договор №15-04-101 от 23.12.2015 Срок действия лицензии бессрочно. Количество лицензий – 500 штук.</li><li>• Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscribtion Renewal Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018.</li><li>• InDesign CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscribtion Renewal</li></ul>

	<p>№ЭА-667-17 от 08.02.2018.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Photoshop CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscribtion Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018.</li> <li>• Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscribtion New Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018.</li> <li>• ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018.</li> <li>• AutoCAD Electrical 2015. Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk.</li> <li>• Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.</li> </ul>
--	---

## VIII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В специализированной лаборатории ауд. Е629 установлено мультимедийное оборудование, стенды для выполнения лабораторных работ по дисциплине, а также плакаты и слайды, образцы и макеты приборов неразрушающего контроля

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
<p>Компьютерный класс кафедры приборостроения, Ауд. Е628, 21</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18.</li> <li>• Компас-3D договор 15-03-53 от 02.12.2015 Полная версия - Компас 3D v17. Key 566798581 (Vendor 46707). Количество лицензий 250 штук.</li> <li>• SolidWorks Campus 500 сублицензионные договор №15-04-101 от 23.12.2015 Срок действия лицензии бессрочно. Количество лицензий – 500 штук.</li> <li>• Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscribtion Renewal Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018.</li> <li>• InDesign CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscribtion Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018.</li> <li>• Photoshop CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscribtion Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018.</li> <li>• Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing</li> </ul>

	<p>Subscription New Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018.</li> <li>• AutoCAD Electrical 2015. Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk.</li> <li>• Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.</li> </ul>
--	--

<b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
Лаборатория Гидроакустических систем кафедры приборостроения, ауд. Е 627	Частотомер Ф-551А; частотомер ЧЗ-34; Частотомер ЧЗ-32; Ноутбук Lenovo ThinkPad X121e Black 11.6" HD(1366x768) AMD E300.2GB DDR3.320GB
Лаборатория Шумо и виброзащиты кафедры приборостроения, ауд. Е 629	Лабораторные установки для проведения работ Акустический дефектоскоп УД2-12, Шумомер svan, акустический калибратор, генераторы звуковой частоты, милливольтметры, шумомеры ВШВ 3М, комплект пружин для исследования виброизоляции, вибростол, осциллограф.
Компьютерный класс, Ауд. Е628	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.
Мультимедийная аудитория	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avertision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)





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

---

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Приборы экологического контроля»**

**Направление подготовки – 12.04.01 Приборостроение**

**профиль/ специализация/ магистерская программа «Гидроакустика»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2019**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

### Приборы экологического контроля

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение, час	Форма контроля
1	1-14 недели семестра	Изучение законов и нормативной документации, действующих ГОСТ, СН и П		6 Отчеты
2	1-14 недели семестра	выполнение ИЗ		14 Презентация
3	3,5,7,9,11 недели	Подготовка к выполнению лабораторных работ		12 Защита отчетов, УО
4	4,6,8,10,14,16 недели	разработка презентаций по темам занятий		6 Выступления на занятиях
5	7 неделя	Подготовка к КР 1		2 КР1
6	8 неделя	Подготовка к КР2		2 КР2
7	16 неделя	Подготовка к КР3		2 КР3
8	17 неделя	Подготовка к ИКР		4 ИКР
9	18 неделя	Подготовка к зачету		6 Зачет

	Всего СРС, час		54	
--	-------------------	--	----	--

### **Методические указания к составлению глоссария**

Глоссарий охватывает все узкоспециализированные термины, встречающиеся в тексте. Глоссарий должен содержать не менее 50 терминов, они должны быть перечислены в алфавитном порядке, соблюдена нумерация. Глоссарий должен быть оформлен по принципу реферативной работы, в обязательном порядке присутствует титульный лист и нумерация страниц. Объем работы должен составлять 10-15 страниц. Тщательно проработанный глоссарий помогает избежать разночтений и улучшить в целом качество всей документации. В глоссарии включаются самые частотные термины и фразы, а также все ключевые термины с толкованием их смысла. Глоссарии могут содержать отдельные слова, фразы, аббревиатуры, слоганы и даже целые предложения.

### **Методические указания к выполнению реферата**

#### **Цели и задачи реферата**

Реферат (от лат. refero — докладываю, сообщаю) представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников. В отличие от курсовой работы, представляющей собой комплексное исследование проблемы, реферат направлен на анализ одной или нескольких научных работ.

*Целями* написания реферата являются:

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем шумо и виброзащиты современного приборостроения;

- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;

- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу в письменной форме, научным, грамотным языком.

*Задачами* написания реферата являются:

- научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых студент пишет свой реферат;
- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в реферате проблеме;
- подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;
- помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой или выпускной квалификационной работы;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

### **Основные требования к содержанию реферата**

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание реферата должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Реферат должен заканчиваться выведением выводов по теме.

По своей *структуре* реферат состоит из:

1. Титульного листа;

2. Введения, где студент формулирует проблему, подлежащую анализу и исследованию;

3. Основного текста, в котором последовательно раскрывается избранная тема. В отличие от курсовой работы, основной текст реферата предполагает разделение на 2-3 параграфа без выделения глав. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст;

4. Заключения, где студент формулирует выводы, сделанные на основе основного текста.

5. Списка использованной литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и иные, которые были изучены им при подготовке реферата.

Объем реферата составляет 10-15 страниц машинописного текста, но в любом случае не должен превышать 15 страниц. Интервал – 1,5, размер шрифта – 14, поля: левое — 3 см, правое — 1,5 см, верхнее и нижнее — 1,5 см.. Страницы должны быть пронумерованы. Абзацный отступ от начала строки равен 1,25 см.

### **Порядок сдачи реферата и его оценка**

Реферат пишется студентами в течение семестра в сроки, устанавливаемые преподавателем по данной дисциплине, и сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра. При оценке реферата учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность оформления.

### **Методические рекомендации для подготовки презентаций**

Общие требования к презентации:

- презентация не должна быть меньше 15 слайдов;

- первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название проекта; фамилия, имя, отчество автора;
- следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные этапы (моменты) презентации; желательно, чтобы из содержания по гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание;
- дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет и размер шрифта текста;
- последними слайдами презентации должны быть глоссарий и список литературы.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

---

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине «Приборы экологического контроля»

Направление подготовки – 12.04.01 Приборостроение

профиль/ специализация/ магистерская программа «Гидроакустика»

**Форма подготовки очная**

Владивосток

2019

## ПАСПОРТ ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОПК-2</b> Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументировано защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении	Знать	принципы и методы проведения научного исследования, основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, связанных с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении
	Уметь	оценивать достоинства и недостатки принципов и методов проведения научного исследования
	Владеть	навыками организации и проведения научного исследования, представлять полученные результаты интеллектуальной деятельности.
<b>ПК-3</b> Способен к составлению отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов, готов к оформлению результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях	Знает	методы информационных технологий, современные средства редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями к оформлению отчетов, статей, рефератов
	Умеет	использовать методы информационных технологий, современные средства редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями к оформлению отчетов, статей, рефератов
	Владеет	навыками использования методов информационных технологий, современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями к оформлению отчетов, статей, рефератов
<b>ПК-4</b> Готов к защите приоритета и новизны полученных результатов исследований, используя юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности; знаком с современной нормативной базой в области	Знает	математические и физические методы и способы защиты приоритета и новизны полученных результатов исследований, информационные методы использования юридической базы охраны интеллектуальной собственности.
	Умеет	использовать юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности, использовать методы патентования, математические и физические методы и способы защиты приоритета и новизны полученных результатов исследований.
	Владеет	математическими, физическими, информационными методами и способами отстаивания и защиты приоритета и новизны полученных результатов



исследований		исследований, владеет методами охраны интеллектуальной собственности, используя юридическую базу для её защиты.
--------------	--	---

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Приборы контроля Шума и вибраций	ОПК2	знает	ЭКР 1,2, ИКР	Зачет вопросы 1,5,7,8,12,13,23, 26,29
			умеет	Лабораторные работы 1,2	Зачет вопросы 1,5,7,8,12,13,23, 26,29
			владеет	Защита лабораторных работ 1,3	Зачет вопросы 1,5,7,8,10,12,13, 23,26,29
2	Приборы контроля ЭМП	ПК-2 ПК-4	знает	ЭКР 3, ИКР	Зачет вопросы 1,3-7, 18, 21, 23,25, 28
			умеет	Лабораторные работы 3,4	Зачет вопросы 1,3-7, 15, 19, 25, 28
			владеет	Защита лабораторных работ 2,4	Зачет вопросы 1,3-7, 18, 21, 23,25, 28
3	Приборы радиационного контроля	ПК-2 ПК-4	знает	ЭКР 4, ИКР	Зачет вопросы 2-7, 15,19, 21,23-25,30, 33, 39
			умеет	Лабораторные работы 1,2	Зачет вопросы 2-7, 15,19, 21,23-25,30, 33, 39
			владеет	Защита лабораторных работ 1,3	Зачет вопросы 2-7, 15,19, 21,23-25,30, 33, 39
4	Приборы контроля загрязнений почвы, атмосферы, воздуха	ОПК-2 ПК-2 ПК-4	знает	ЭКР 5, ИКР	Зачет вопросы 1, 3-7,9,11,14,16,17, 24,27, 31-38
			умеет	Лабораторные работы 3,4	Зачет вопросы 1, 3-7,9,11,14,16,17, 24,27, 31-38
			владеет	Защита лабораторных работ 1, 3-	Зачет вопросы 1, 3-

				работ 2,4	7,9,11,14,16,17, 24,27, 31-38
--	--	--	--	-----------	----------------------------------

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<b>ОПК-2</b> Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументировано защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении	Знать	принципы и методы проведения научного исследования, основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, связанных с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении	Знание основных методов экологического контроля, особенностей применения, достоинства и недостатки	ФЗ ГОСТ СН и П
	Уметь	оценивать достоинства и недостатки принципов и методов проведения научного исследования	Умение проведения экспериментального исследования требуемого показателя	Использовать нормативную документацию для составления программы проведения экспериментального исследования
	Владеть	навыками организации и проведения научного исследования, представлять полученные результаты интеллектуальной деятельности.	Владение техническими средствами проведения отдельных видов экологического контроля	Составление протокола измерений и проведение обработки результатов с расчетом стандартной неопределенности

<b>ПК-3</b> Способен к составлению отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов, готов к оформлению результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях	Знает	методы информационных технологий, современные средства редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями к оформлению отчетов, статей, рефератов	Знание основных методов экологического контроля контроля, особенностей применения, достоинства и недостатки	ФЗ ГОСТ СН и П
	Умеет	использовать методы информационных технологий, современные средства редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями к оформлению отчетов, статей, рефератов	Умение проведения экспериментального исследования требуемого показателя	Использовать нормативную документацию для составления программы проведения экспериментального исследования
	Владеет	навыками использования методов информационных технологий, современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями к оформлению отчетов, статей, рефератов	Владение техническими средствами проведения отдельных видов экологического контроля	Составление протокола измерений и проведение обработки результатов с расчетом стандартной неопределенности
<b>ПК-4</b> Готов к защите приоритета и новизны полученных результатов исследований	Знает	математические и физические методы и способы защиты приоритета и новизны полученных результатов исследований, информационные методы	Знание основных методов экологического контроля контроля, особенностей применения, достоинства и недостатки	ФЗ ГОСТ СН и П

ний, используя юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности; знаком с современной нормативной базой в области исследований		использования юридической базы охраны интеллектуальной собственности.		
	Умеет	использовать юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности, использовать методы патентования, математические и физические методы и способы защиты приоритета и новизны полученных результатов исследований.	Умение проведения экспериментального исследования требуемого показателя	Использовать нормативную документацию для составления программы проведения экспериментального исследования
	Владеет	математическими, физическими, информационными методами и способами отстаивания и защиты приоритета и новизны полученных результатов исследований, владеет методами охраны интеллектуальной собственности, используя юридическую базу для её защиты.	Владение техническими средствами проведения отдельных видов экологического контроля	Составление протокола измерений и проведение обработки результатов с расчетом стандартной неопределенности

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

**Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по**

дисциплине «Приборы экологического контроля» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Приборы экологического контроля» проводится в форме контрольных мероприятий (устного опроса, выполнения индивидуальных домашних заданий, тестирования, защиты лабораторных работ, выполнения экспресс-контрольных работ по каждому из изучаемых методов контроля) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

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.

Каждому объекту оценивания присваивается конкретный балл. Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине и внесения данных в АРС. По окончании семестра студент набирает определенное количество баллов, которые переводятся в пятибалльную систему оценки.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Приборы экологического контроля» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Согласно учебному плану ОС ВО ДВФУ видом промежуточной аттестации по дисциплине «Приборы экологического контроля» предусмотрен «зачет», который проводится в устной форме.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **Перечень типовых вопросов к зачету**

1. Нормативная база экологического мониторинга.
2. Система радиационного контроля. Технические требования к средствам радиационного контроля.
3. Цели, задачи экологического мониторинга. Государственный мониторинг и состояние ОС (по законодательству).
4. Геоинформационные системы и банки данных по состоянию природной среды. Основные цели, задачи функции Государственной службы наблюдения окружающей природной среды (ГСН)
5. Универсальная схема информационной системы контроля состояния природной среды. Международное сотрудничество в области мониторинга окружающей среды. Основные принципы организации мониторинга загрязнения природной среды.
6. Обеспечение единства и достоверности данных мониторинга природных сред. Принципы построения Единой Государственной системы экологического мониторинга (ЕГСЭМ).
7. Методы и средства контроля загрязнения природной среды. Наземные и дистанционные методы наблюдений.
8. Приборы для измерения шума. Структурные и функциональные схемы. Методики контроля, нормируемые характеристики.
9. Приборы для измерения концентрации пыли. Методики контроля, нормативные документы.
10. Нормируемые характеристики воздушного шума в местах скопления людей.
11. Приборы для измерения концентрации метана в воздухе. Методики контроля, нормативные документы.
12. Нормирование вибраций Приборы и методики измерения вибраций.
13. Нормирование шума. Определение шумовой характеристики источника.

14. Приборы для измерения газового состава воздуха. Методики контроля, технические характеристики.
15. Датчики ионизирующего излучения.
16. Приборы для экспресс анализа содержания нитратов в свежих овощах и фруктах. Принципы действия, функциональные схемы.
17. Приборы химической разведки. Методики контроля, нормативные документы.
18. Нормирование электромагнитных полей. Измерители электрического и магнитного полей.
19. Приборы контроля радиоактивного загрязнения местности.
20. Приборы биологической разведки. Методики контроля, нормативные документы.
21. Приборы и оборудование для отбора проб морской воды и грунта. Анализируемые параметры.
22. Приборы для измерения загрязнений воздуха. Методики контроля, нормативные документы.
23. Система экологического контроля. Нормативные документы..
24. Фотометрические методы и приборы контроля.
25. Понятие, виды и задачи экологического контроля. ФЗ «Об охране окружающей среды» 2002г.
26. Нормирование и измерение транспортных шумов. Определение индекса изоляции транспортного шума.
27. Приборы для контроля воздуха. Приборы автоматического газового анализа: стационарные и переносные газоанализаторы, автоматические потенциометры. Общие технические требования
28. Измерители электрического и магнитного полей. Нормирование электромагнитных полей.
29. Шумомер SVAN 959. Назначение, методика определения вибраций.
30. Приборы контроля транспортных выбросов.

31. Приборы хроматографических методов определения химического состава проб
32. Газовый хроматограф. Принцип работы, функциональная схема.
33. Ионизационные детекторы. Принципы действия, конструктивное оформление, основные характеристики
34. Детекторы теплопроводности, используемые в газовой хроматографии. Принципы действия, конструктивное оформление, основные характеристики
35. Термохимические детекторы. Принципы действия, конструктивное оформление, основные характеристики
36. Детекторы в приборах газовой хроматографии. Принципы действия, конструктивное оформление, основные характеристики
37. Основные блоки жидкостного хроматографа. Принципы действия, конструктивное оформление, основные характеристики
38. Приборы ионной хроматографии. Детекторы. Принципы действия, конструктивное оформление, основные характеристики
39. Приборы химической разведки. Принципы действия, конструктивное оформление, основные характеристики

**Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине  
«Приборы экологического контроля»**

<b>Баллы (рейтинговой оценки)</b>	<b>Оценка зачета/ экзамена</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
От 86 % до 100 %	«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.



От 76 % до 85 %	<i>«зачтено»/ «хорошо»</i>	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.
От 61 % до 75 %	<i>«зачтено» / «удовлетворительно»</i>	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.
Менее 61 %	<i>«не зачтено» / «неудовлетворительно»</i>	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.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

Назначение контрольно-измерительных материалов – текущий контроль усвоения материала дисциплины «Приборы экологического контроля». В соответствии с рабочей учебной программой дисциплины предусмотрено выполнение 3 контрольных работ после каждой из основных тем, устных опросов, итоговой контрольной работы, а также 1 индивидуального задания. Студентам также предлагается принять участие в лекциях- дискуссиях, лекциях конференциях, для чего необходимо подготовить презентации по заданным темам.

### **Условия применения**

Контроль проводится письменно во время аудиторного занятия.

При проведении тестирования студенту выдается бланк теста. Использована как закрытая форма, предусматривающая выбор правильного ответа из нескольких приведенных, так и открытая, при которой предусмотрена самостоятельная формулировка ответа.

При проведении контрольной работы студенту выдается бланк, содержащий вопросы по контролируемой теме. В КИМ приведены несколько типовых бланков заданий.

Итоговая контрольная работа включает 28 вопросов. Разработано 15 вариантов.

Для ответа на ЭО студенту отводится 10 минут, на тест 20 минут, на КР1 отводится 40 минут, на КР2 – 1 час 30 минут.

### **Инструкция для студента**

При ответе на вопрос Задание переписывать не надо. Следует записать Фамилию, группу, номер задания, номер вопроса и ответ.

Для успешной оценки теста достаточно набрать 61% из максимально возможного количества баллов, указанных в тесте. Для успешного прохождения контрольных работ – правильно ответить на 70% вопросов задания.

Сообщение о результатах проверки и разбор типичных ошибок проводятся на следующем занятии

### **Примерные задания для контрольной работы 1. Физические и физиологические характеристики Шума и вибрации.**

Работа оценивается семью баллами

#### **ЗКР2017--1 Вариант 3**

1. Какова классификация шумов по источнику происхождения?  
Опишите кратко основные источники гидродинамических шумов.
2. Что такое вибрация? Как классифицируют вибрации?
3. Какое значение выбрано в качестве порогового при определении уровня звуковой мощности?
4. Чему равно значение опорной величины при определении уровня звукового давления?
5. Оцените изменение звуковой мощности при изменении уровня  $\Delta L$  на 30 дБ?

6. Определите средний уровень шума в помещении, где работают одновременно три механизма с  $L_1=80$  дБ,  $L_2=80$ ,  $L_3=88$  дБ.
7. Что такое полуоктава? Как найти среднюю частоту полуоктавы?
8. В каких полосах частот проводится спектральный анализ при выявлении интенсивных частотных участков для снижения шума и вибраций методами звукоизоляции, виброизоляции и звукопоглощения?
9. Что такое 1 ной?
10. Кратко опишите, в чем особенности бинаурального эффекта.
11. Что такое локальная вибрация?
12. Как определить скорректированное значение виброускорения?
13. Что такое «виброопасная профессия»? Назовите примеры.
14. Какой ГОСТ регламентирует безопасные уровни шума на рабочих местах?

#### **ЗКР2017--1 Вариант 4**

1. Какова классификация шумов по спектральным характеристикам?
2. Какой шум называют импульсным?
3. Чему равен порог слухового восприятия человека по давлению?
4. Чему равно значение опорной величины при определении уровня интенсивности?
5. Оцените изменение звукового давления при изменении уровня  $\Delta L$  на 30 дБ?
6. Определите суммарный уровень шума в помещении, где работают одновременно четыре механизма с  $L_1=77$  дБ,  $L_2=77$  дБ,  $L_3=80$  дБ,  $L_4=83$  дБ.
7. Чему равна средняя частота третьоктавной полосы?
8. Что такое спектральный уровень шума?
9. В чем измеряется уровень громкости? Запишите определение единицы уровня громкости.

10. Кратко опишите, в чем особенности маскировки звука?
11. Что такое общая вибрация? В каких диапазонах частот нормированы допустимые уровни виброускорения для общей вибрации?
12. Что такое эквивалентный уровень непостоянного шума?
13. Как определить дозу шума?
14. Колебания каких частот наиболее опасны? Поясните, почему?

## Примерные задания для контрольной работы 2

Работа оценивается шестью баллами

Приборы экологического контроля

ЭКР2

Вариант 1

1. Определить суммарную громкость шума на основе следующих данных, полученных объективными измерениями спектра шума в полуоктавных полосах частот

Средние частоты в полуоктавных полосах, Гц	Измеренные уровни звукового давления, дБ
54	45
76	50
108	50
152	60
216	70
300	40

2. Какой ГОСТ должен использоваться при измерении шума для оценки его воздействия на человека на рабочем месте? Приведите определение основной нормируемой характеристики шумового воздействия. Перечислите основные этапы организации работ по измерению шума на рабочем месте.

3. Какими нормативными документами регламентируются методы измерения авиационного шума на территории жилой застройки?

4. Анализ звука источника шума показал наличие в спектре ряда тональных составляющих, определяющих общий уровень звука. Определить громкость шума, создаваемого источником.

Частота, Гц	$L_i$ , дБ
500	80
750	75
900	60
3000	90
4500	85

5. Определите средний уровень шума в помещении, если известно, что уровни в пяти точках измерения следующие:  $L_1=80$ ;  $L_2=90$ ;  $L_3=100$ ;  $L_4=90$ ;  $L_5=80$  дБ/

6. Найдите уровень вибрации в октавной полосе частот, если известно, что спектральный уровень на средней частоте 1,0 Гц равен 117 дБ

Приборы экологического контроля

ЭКР2

Вариант 2

1. Определить суммарную громкость шума на основе следующих данных, полученных объективными измерениями спектра шума в третьоктавных полосах частот

Средние частоты в третьоктавных полосах, Гц	Измеренные уровни звукового давления, дБ
100	45
125	50
160	70
200	60
250	40

2. Какой ГОСТ регламентирует шумовой мониторинг городских территорий? Перечислите основные нормируемые параметры и характеристики.

3. Вычислить эквивалентный уровень звука, воздействующий на рабочего компрессорной станции в течение смены (480мин).

Этапы работы	Измеренные $L_{Ai}$ , дБ	Время работы, мин
Пуск и разогрев станции	97	30
Проверка работы предохранительных клапанов	107	15
Продувка воздухооборника	100	15
Внутрисменные остановки, пуски	97	30
Работа по плану в течение смены	85	390

4. В помещении с уровнем звука 90 дБ А отключили вентилятор, уровень звука которого составлял 87дБ А. Какой уровень звука установился в помещении?

5. Определите средний уровень шума в помещении, если известно, что уровни в пяти точках измерения следующие:  $L_1=80$ ;  $L_2=100$ ;  $L_3=110$ ;  $L_4=90$ ;  $L_5=90$  дБ.

6. Найдите спектральный уровень вибрации, если известно, что уровень в полуоктавной полосе частот со среднегеометрической частотой 1,4 Гц равен 114 дБ.

### **Примерные вопросы для контрольной работы 3**

Работа оценивается семью баллами.

Приборы экологического контроля

Контроль темы «Контроль состояния атмосферы»

Вариант 1

1. Перечислите основные виды физического состояния воздушных производственных загрязнений.

2. Перечислите основные физико-химические методы контроля

3. Нарисуйте функциональную схему газового хроматографа.

Опишите назначение каждого элемента схемы.

4. Что такое хроматограмма?

5. Принцип действия и конструкция фотоионизационного детектора.

6. Принцип действия и конструкция катарометра.

7. Какие из детекторов Вы видели в Центре экологического мониторинга? Опишите принцип работы и технические характеристики выбранного прибора

Приборы экологического контроля

Контроль темы «Контроль состояния атмосферы»

Вариант 2

1. Перечислите основные виды физиологического токсического воздействия воздушных загрязнений

2. Назовите основные задачи физико-химических методов контроля

3. Нарисуйте функциональную схему жидкостного хроматографа.

Опишите назначение каждого элемента схемы.

4. Что такое время удерживания?

5. Принцип действия и конструкция пламенно-фотометрического детектора

6. Принцип действия и конструкция детектора электронного захвата

7. Какие из детекторов Вы видели в Центре экологического мониторинга? Опишите принцип работы и технические характеристики выбранного прибора

### Приборы экологического контроля

#### Контроль темы «Контроль состояния атмосферы»

##### Вариант 3

1. Перечислите основные пути попадания вредных веществ в организм и укажите наиболее опасный из них. Поясните ответ

2. Какие дистанционные методы экологического контроля Вам известны?

3. Нарисуйте функциональную схему газового хроматографа. Опишите назначение каждого элемента схемы.

4. Какой параметр хроматограммы позволяет определить вещество?

5. Принцип действия и конструкция термоионного детектора.

6. Принцип действия и конструкция термохимического детектора

7. Какие из детекторов Вы видели в Центре экологического мониторинга? Опишите принцип работы и технические характеристики выбранного прибора

### Приборы экологического контроля

#### Контроль темы «Контроль состояния атмосферы»

#### Вариант 4

1. Назовите основные технологические процессы , приводящие к загрязнению воздуха
2. Какие контактные методы экологического контроля Вам известны?
3. Нарисуйте функциональную схему жидкостного хроматографа. Опишите назначение каждого элемента схемы.
4. Какой параметр хроматограммы позволяет определить концентрацию анализируемого вещества? Опишите процедуру.
5. Принцип действия и конструкция пламенно-ионизационного детектора.
6. Принцип действия и конструкция масс-спектрометрического детектора.
7. Какие из детекторов Вы видели в Центре экологического мониторинга? Опишите принцип работы и технические характеристики выбранного прибора

#### **Перечень индивидуальных заданий и основных требований к его выполнению**

#### **Работа оценивается 10 баллами**

##### Приборы экологического контроля 1

Использование ионоселективных электродов для оценки химического состава грунтовых вод

1. Принцип действия
2. История создания, этапы развития и современные области применения
3. Патентный поиск по теме работы. Глубина поиска не менее 5 лет.
4. Приборы химического контроля на основе ИСЭ
5. Блок схемы, структурные, функциональные схемы.
6. Конструктивные решения.
7. Обоснование выбора Вашего решения.



8. Методики проведения контроля
9. Нормативные документы.
10. Разработка технического задания на разработку прибора.
11. Проработка технико-экономического обоснования.

Презентация 35-40 слайдов

Поясняющий текст – 1,5 интервал, 14 шрифт, Times New Roman, не менее 25стр.

Контрольные вопросы, тесты - не менее 3 вариантов по 10 вопросов (неповторяющихся)

Список литературы не менее 25 наименований, из не менее 5 «моложе» 2011 года (статьи, доклады на конференциях и т.д.)

## Приборы экологического контроля 2

### Измерители магнитного поля

1. Принцип действия
2. История создания, этапы развития и современные области применения
3. Патентный поиск по теме работы. Глубина поиска не менее 5 лет.
4. Приборы контроля магнитных полей
5. Блок схемы, структурные, функциональные схемы
6. Конструктивные решения
7. Обоснование выбора Вашего решения.
8. Методики проведения контроля
9. Нормативные документы
10. Разработка технического задания на разработку прибора.
11. Проработка технико-экономического обоснования.

Презентация 35-40 слайдов

Поясняющий текст – 1,5 интервал, 14 шрифт, Times New Roman, не менее 25стр.

Контрольные вопросы, тесты - не менее 3 вариантов по 10 вопросов (неповторяющихся)

Список литературы не менее 25 наименований, из не менее 5 «моложе» 2011 года (статьи, доклады на конференциях и т.д.)

### Приборы экологического контроля 3

#### Приборы контроля радиационного загрязнения местности

1. Принцип действия
2. История создания, этапы развития и современные области применения
3. Патентный поиск по теме работы. Глубина поиска не менее 5 лет.
4. Приборы контроля. Технические характеристики, массо-габаритные показатели.
5. Блок схемы, структурные, функциональные схемы
6. Конструктивные решения
7. Обоснование выбора Вашего решения.
8. Методики проведения контроля
9. Нормативные документы
10. Разработка технического задания на разработку прибора.
11. Проработка технико-экономического обоснования.

Презентация 35-40 слайдов

Поясняющий текст – 1,5 интервал, 14 шрифт, Times New Roman, не менее 25стр.

Контрольные вопросы, тесты - не менее 3 вариантов по 10 вопросов (неповторяющихся)

Список литературы не менее 25 наименований, из не менее 5 «моложе» 2011 года (статьи, доклады на конференциях и т.д.)

### Приборы экологического контроля 4

#### Приборы биологической разведки

1. Принцип действия
2. История создания, этапы развития и современные области применения
3. Патентный поиск по теме работы. Глубина поиска не менее 5 лет.
4. Технические характеристики конкретных приборов
5. Блок схемы, структурные, функциональные схемы
6. Конструктивные решения
7. Обоснование выбора Вашего решения.
8. Методики проведения контроля
9. Нормативные документы
10. Разработка технического задания на разработку прибора.
11. Проработка технико-экономического обоснования.

Презентация 35-40 слайдов

Поясняющий текст – 1,5 интервал, 14 шрифт, Times New Roman, не менее 25стр.

Контрольные вопросы, тесты - не менее 3 вариантов по 10 вопросов (неповторяющихся)

Список литературы не менее 25 наименований, из не менее 5 «моложе» 2011 года (статьи, доклады на конференциях и т.д.)

## Приборы экологического контроля 5

### Приборы для экспресс-анализа содержания нитратов в овощах и фруктах

1. Принцип действия
2. История создания, этапы развития и современные области применения
3. Патентный поиск по теме работы. Глубина поиска не менее 5 лет.
4. Приборы контроля. Технические характеристики, массо-габаритные показатели.
5. Блок схемы, структурные, функциональные схемы
6. Конструктивные решения
7. Обоснование выбора Вашего решения.
8. Методики проведения контроля
9. Нормативные документы
10. Разработка технического задания на разработку прибора.
11. Проработка технико-экономического обоснования.

Презентация 35-40 слайдов

Поясняющий текст – 1,5 интервал, 14 шрифт, Times New Roman, не менее 25стр.

Контрольные вопросы, тесты - не менее 3 вариантов по 10 вопросов (неповторяющихся)

Список литературы не менее 25 наименований, из не менее 5 «моложе» 2011 года (статьи, доклады на конференциях и т.д.)

## Приборы экологического контроля 6

### Приборы химической разведки

1. Принципы действия.
2. История создания, этапы развития и современные области применения
3. Патентный поиск по теме работы. Глубина поиска не менее 5 лет.

4. Технические характеристики конкретных приборов.
5. Блок схемы, структурные, функциональные схемы.
6. Конструктивные решения.
7. Обоснование выбора Вашего решения.
8. Методики проведения контроля.
9. Нормативные документы.
10. Разработка технического задания на разработку прибора.
11. Проработка технико-экономического обоснования.

Презентация 35-40 слайдов

Поясняющий текст – 1,5 интервал, 14 шрифт, Times New Roman, не менее 25стр.

Контрольные вопросы, тесты - не менее 3 вариантов по 10 вопросов (неповторяющихся)

Список литературы не менее 25 наименований, из не менее 5 «моложе» 2011 года (статьи, доклады на конференциях и т.д.)

### Приборы экологического контроля 7

#### Приборы контроля загрязнения атмосферы

1. Принцип действия
2. История создания, этапы развития и современные области применения
3. Патентный поиск по теме работы. Глубина поиска не менее 5 лет.
4. Технические характеристики, массо-габаритные показатели.
5. Блок схемы, структурные, функциональные схемы
6. Конструктивные решения
7. Обоснование выбора Вашего решения.
8. Методики проведения контроля
9. Нормативные документы.
10. Разработка технического задания на разработку прибора.
11. Проработка технико-экономического обоснования.

Презентация 35-40 слайдов

Поясняющий текст – 1,5 интервал, 14 шрифт, Times New Roman, не менее 25стр.

Контрольные вопросы, тесты - не менее 3 вариантов по 10 вопросов (неповторяющихся)

Список литературы не менее 25 наименований, из не менее 5 «моложе» 2011 года (статьи, доклады на конференциях и т.д.)

## Приборы экологического контроля 8

### Приборы для измерения газового состава воздуха

1. Принцип действия
2. История создания, этапы развития и современные области применения
3. Патентный поиск по теме работы. Глубина поиска не менее 5 лет.
4. Технические характеристики конкретных приборов
5. Блок схемы, структурные, функциональные схемы
6. Конструктивные решения
7. Обоснование выбора Вашего решения.
8. Методики проведения контроля
9. Нормативные документы
10. Разработка технического задания на разработку прибора.
11. Проработка технико-экономического обоснования.

Презентация 35-40 слайдов

Поясняющий текст – 1,5 интервал, 14 шрифт, Times New Roman, не менее 25стр.

Контрольные вопросы, тесты - не менее 3 вариантов по 10 вопросов (неповторяющихся)

Список литературы не менее 25 наименований, из не менее 5 «моложе» 2011 года (статьи, доклады на конференциях и т.д.)

## Приборы экологического контроля 9

### Измерители электрического поля

1. Принцип действия, назначение.
2. История создания, этапы развития и современные области применения
3. Патентный поиск по теме работы. Глубина поиска не менее 5 лет.
4. Приборы контроля электрических полей
5. Блок схемы, структурные, функциональные схемы
6. Конструктивные решения
7. Обоснование выбора Вашего решения.
8. Методики проведения контроля
9. Нормативные документы
10. Разработка технического задания на разработку прибора.
11. Проработка технико-экономического обоснования.

Презентация 35-40 слайдов

Поясняющий текст – 1,5 интервал, 14 шрифт, Times New Roman, не менее 25стр.

Контрольные вопросы, тесты - не менее 3 вариантов по 10 вопросов (неповторяющихся)

Список литературы не менее 25 наименований, из не менее 5 «моложе» 2011 года (статьи, доклады на конференциях и т.д.)

## Приборы экологического контроля 10

### Датчики пестицидов в почве и донных отложениях

1. Принцип действия, назначение.
2. История создания, этапы развития и современные области применения

3. Патентный поиск по теме работы. Глубина поиска не менее 5 лет.
4. Приборы контроля электрических полей
5. Блок схемы, структурные, функциональные схемы
6. Конструктивные решения
7. Обоснование выбора Вашего решения.
8. Методики проведения контроля
9. Нормативные документы
10. Разработка технического задания на разработку прибора.
11. Проработка технико-экономического обоснования.

Презентация 35-40 слайдов

Поясняющий текст – 1,5 интервал, 14 шрифт, Times New Roman, не менее 25стр.

Контрольные вопросы, тесты - не менее 3 вариантов по 10 вопросов (неповторяющихся)

Список литературы не менее 25 наименований, из не менее 5 «моложе» 2011 года (статьи, доклады на конференциях и т.д.)

### Приборы экологического контроля 11

Прибор для определения фосфора в почве и донных отложениях

1. Принцип действия
2. История создания, этапы развития и современные области применения



3. Технические характеристики конкретных приборов
4. Блок схемы, структурные, функциональные схемы
5. Конструктивные решения
6. Обоснование выбора Вашего решения.
7. Методики проведения контроля
8. Нормативные документы
9. Разработка технического задания на разработку прибора.
10. Проработка технико-экономического обоснования.

Презентация 35-40 слайдов

Поясняющий текст – 1,5 интервал, 14 шрифт, Times New Roman, не менее 25стр.

Контрольные вопросы, тесты - не менее 3 вариантов по 10 вопросов (неповторяющихся)

Список литературы не менее 25 наименований, из не менее 5 «моложе» 2011 года (статьи, доклады на конференциях и т.д.)

## Приборы экологического контроля 12

### Приборы радиоакустического контроля состояния атмосферы

1. Принцип действия
2. История создания, этапы развития и современные области применения
3. Технические характеристики конкретных приборов

4. Блок схемы, структурные, функциональные схемы
5. Конструктивные решения
6. Обоснование выбора Вашего решения.
7. Методики проведения контроля
8. Нормативные документы
9. Разработка технического задания на разработку прибора.
10. Проработка технико-экономического обоснования.

Презентация 35-40 слайдов

Поясняющий текст – 1,5 интервал, 14 шрифт, Times New Roman, не менее 25стр.

Контрольные вопросы, тесты - не менее 3 вариантов по 10 вопросов (неповторяющихся)

Список литературы не менее 25 наименований, из не менее 5 «моложе» 2011 года (статьи, доклады на конференциях и т.д.)

### **Примерное содержание итоговой контрольной работы**

Итоговая контрольная работа (максимальная оценка 9 баллов)

#### **Вариант 1**

1. Цели, задачи экологического мониторинга. Государственный мониторинг и состояние ОС (по законодательству). Классификация видов и направлений деятельности системы мониторинга. Мониторинг антропогенных изменений окружающей природной среды. Универсальная схема информационной системы контроля состояния природной среды. Международное сотрудничество в области мониторинга окружающей среды.

Основные принципы организации мониторинга загрязнения природной среды.

2. Приборы для контроля воздуха: автоматические воздухоотборники – «Компонент», АПВ-1. Приборы автоматического газового анализа: стационарные и переносные газоанализаторы, автоматические потенциометры. Общие технические требования.

3. Средства радиометрического контроля атмосферного воздуха.

### **Вариант 2**

1. Геоинформационные системы и банки данных по состоянию природной среды. Основные цели, задачи функции Государственной службы наблюдения окружающей природной среды (ГСН) Структура ГСН Порядок управления и обеспечение деятельности ГСН. Информационная система, система получения, обработки, подготовки и представления информации о загрязнении природной среды, действующей в Росгидромете.

2. Приборы и оборудование по отбору проб воды и донных отложений. Пробоотборники воды и донных отложений для различных загрязняющих веществ.

3. Приборы контроля транспортных выбросов. Общие технические требования.

### **Вариант 3**

1. Категории информации о загрязнении окружающей среды по степени срочности. Ведомственные системы получения информации о загрязнении природной среды. Обеспечение единства и достоверности данных мониторинга природных сред. Принципы построения Единой Государственной системы экологического мониторинга (ЕГСЭМ). Территориальные подсистемы экологического мониторинга.

2. Приборы контроля транспортных выбросов (газоанализаторы переносные ГАИ-1М, ГАИ-2; ФА-01 и стационарные).

3. Приборы контроля уровня шума.

#### **Вариант 4**

1. Методы и средства контроля загрязнения природной среды. Наземные и дистанционные методы наблюдений. Использование космической техники (искусственные спутники Земли, пилотируемые космические корабли, орбитальные станции) для получения информации о загрязнении природной среды.

2. Организация наблюдений за загрязнением почв, требования ГОСТа.

Устройства для отбора проб почвы. Приборы для экспресс-анализа.

3. Приборы контроля уровня вибрации.

#### **Вариант 5**

1. Методы и средства контроля загрязнения природной среды. Аэрометоды, методы спектроскопии, лазерной локации и другие.

2. Приборы и оборудование для отбора проб морской воды и грунта. Комплексные лаборатории анализа воды КЛВ-1 и СКЛАВ-1 (устройство, эксплуатация).

3. Приборы контроля радиоактивного загрязнения местности

#### **Вариант 6**

1. Федеральный закон об охране окружающей среды №7-ФЗ от 10.01.2002г.

2. Передвижная лаборатория «Атмосфера –2» - назначение, набор технических средств.

3. Приборы и оборудование по отбору проб вод и донных отложений. Общие технические требования.

#### **Вариант 7**

1. Система экологического контроля. Нормативные документы.

2. Фотометрические методы контроля: фотоколориметрические, спектрофотометрические методы.

**3. Приборы контроля электромагнитного поля. Общие технические требования.**