

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»*

Экологический факультет

Рекомендовано МССН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Метрологическое обеспечение в экологии

Рекомендуется для направления подготовки/специальности

направление 05.03.06 «ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

Направленность программы (профиль): **Управление природными ресурсами**

1. Цель дисциплины сформировать у будущих бакалавров теоретические знания, практические умения и навыки в области метрологии в экологии.

Задачи дисциплины:

подготовить студента к решению профессиональных задач по достижению качества и эффективности работ на основе использования методов обеспечения единства измерений, стандартизации и унификации в экологии, а также подтверждения свойств и характеристик путем сертификации на соответствие государственным и международным нормам.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина относится к **вариативной части блока Б.1.ДВ.** учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО и в соответствии с образовательным стандартом ОС РУДН (3++) по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».

Таблица 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
1	2	3	4
Общекультурные компетенции			
Общепрофессиональные компетенции			
2	ОПК-3	Физика, химия, биология, биогеография, биоразнообразие, Правовые основы природопользования химия ОС	Экологическая экспертиза и ОВОС Экологический менеджмент

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных компетенций для решения задач в области организационно-управленческой деятельности

Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3 Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК 3.1. Знать базовые методы экологических исследований для решения профессиональных задач
	ОПК 3.2. Уметь применять методы экологических исследований в профессиональной деятельности
	ОПК 3.3. Владеть навыками применения методов экологических исследований
ПК-3 Способен устанавливать причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению	ПК-3.1 Знать нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды, технологические процессы и режимы производства продукции в организации, методы и средства ликвидации последствий

негативных последствий	нарушения состояния окружающей среды
	ПК-3.2 Уметь выявлять и анализировать причины и источники аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, причины и источники сверхнормативного образования отходов
	ПК-3.3 Владеть навыками подготовки предложений по контролю и устранению причин аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ и сверхнормативного образования отходов

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: законодательную и нормативную базу в области обеспечения единства измерений, стандартизации и сертификации; технологию измерений и контроля параметров процессов и объектов; методы обработки измерительной информации на ПЭВМ; принципы построения систем стандартизации и сертификации.

Уметь: осуществлять поиск нормативных документов; подбирать средства измерений и составлять программы измерительных экспериментов; осуществлять оценивание точности и достоверности контрольно-измерительных процедур; применять государственные и международные стандарты при разработке, производстве и испытаниях средств вычислительной техники; осуществлять процедуры подготовки к сертификационным испытаниям продукции и сертификации систем управления качеством предприятий.

Владеть: опытом работы со средствами измерений; работы с нормативными документами (государственными и другими стандартами); представлением о тенденциях и перспективах развития метрологии, стандартизации и сертификации.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** (три) зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Аудиторные занятия (всего)	34								34
В том числе:	-	-		-	-		-	-	-
<i>Лекции</i>	17								17
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>									
<i>Семинары (С)</i>	17								17
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>									
Самостоятельная работа (всего)	74								74
Общая трудоемкость	час	108							108
	зач. ед.	3							3

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Роль метрологии, стандартизации и сертификации в обеспечении качества	Введение. Исторический экскурс
2	Нормативно-правовые и организационные основы обеспечения единства измерений	Понятие метрологии как науки об измерениях. Закон РФ "Об обеспечении единства измерений". Государственная система обеспечения единства измерений. Международное сотрудничество в области метрологии. Нормативная и эталонная база. Региональные

		органы и метрологические службы предприятий.
3	Процессы измерений и погрешности измерений	Виды измерительных задач: измерение скалярных и векторных величин, характеристик детерминированных и случайных процессов, функциональных зависимостей. Измерительный эксперимент. Объект измерений, измеряемая величина, средства измерений, приемник информации. Методики выполнения измерений. Классификация видов измерений. Методические и инструментальные погрешности. Погрешности согласования средств измерений с объектами измерений. Погрешности прямых и косвенных измерений. Погрешности однократных и многократных измерений.
4	Средства измерений и технология их применения	Классификация средств измерений: меры, преобразователи, приборы, установки и системы. Средства измерений неэлектрических величин. Преобразователи (датчики) теплотехнических, геометрических, светотехнических величин и параметров движения. Средства измерений электрических величин. Средства измерений характеристик процессов. Однозначные и многозначные меры физических величин и генераторы сигналов. Методики выполнения измерений.
5	Метрологические характеристики средств измерений	Статические характеристики. Аддитивные, мультипликативные и нелинейные составляющие погрешности. Входные и выходные импедансы. Динамические характеристики. Динамические погрешности и погрешности датирования. Дополнительные погрешности и функции влияния внешних факторов (температуры, влажности и т.д.) и неинформативных параметров измеряемого сигнала. Погрешности как случайные величины и как случайные процессы. Основные характеристики. Нормирование погрешностей. Классы точности.
6	Метрологическое обеспечение средств измерений	Система передачи единиц физических величин. Поверочные схемы. Межповерочные интервалы. Поверка и калибровка средств измерений. Образцовые и вспомогательные средства. Правовые аспекты процедур поверки (калибровки).
7	Метрологическое обеспечение проектирования и производства	Метрологическая экспертиза конструкторской и технологической документации. Назначение допусков на изделия и режимы технологических процессов. Выбор методик и средств измерений. Достоверность контрольных процедур и метрологические характеристики средств измерений. Обеспечение приемлемых рисков ошибочных решений.
8	Нормативно-правовые и организационные основы стандартизации.	Понятие стандартизации. Закон РФ "О стандартизации". Государственная система стандартизации. Международное сотрудничество в области стандартизации. Международные, межгосударственные и государственные (национальные) стандарты. Стандарты отраслей, обществ, предприятий. Контроль за соблюдением стандартов.
9	Методические основы стандартизации	Гармонизация с международными требованиями. Объекты стандартизации. Конструкторская, электрическая, программная, информационная и другие виды совместимости. Параметрические ряды. Унификация, агрегатирование и модульное построение изделий.
10	Системы стандартизации	Единые системы стандартизации конструкторской документации, программного обеспечения, охраны труда, подготовки производства и др.
11	Стандартизация в области обеспечения качества	Международные и отечественные стандарты на системы управления качеством продукции и услуг. Стандарты по обеспечению качества программного продукта. Стандарты на системы обеспечения качества окружающей среды.
12	Нормативно-правовые и организационные основы сертификации.	Понятие сертификации. Законы РФ "О сертификации" и "О защите прав потребителей". Международное сотрудничество в области сертификации. Схемы сертификации. Обязательная и добровольная сертификация.
13	Системы сертификации	Системы сертификации, требования к аккредитации. Типовая структура построения системы. Органы по сертификации, испытательные лаборатории, институт экспертов-аудиторов. Объекты сертификации. Взаимное признание. Особенности сертификации персонала.

14	Сертификационные испытания	Аккредитация испытанных лабораторий. Классификация видов испытаний. Программы и методы сертификационных испытаний. Метрологическое обеспечение испытаний.
15	Сертификация продукции и услуг	Отбор продукции для испытаний. Нормативная документация. Процедура сертификации. Оформление сертификата. Форма и содержание сертификата соответствия. Особенности сертификации услуг.
16	Сертификация производств	Мотивация к сертификации. Порядок взаимоотношений предприятий с органом по сертификации. Этапы сертификации. Сроки действия сертификатов и инспекционные проверки.
17	Система управления качеством	Проверки документации и ее применения на соответствие международным и государственным стандартам на системы качества. Назначение экспертов и документирование результатов проверки. Вопросники и протоколы.

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. Зан.	Лаб. Зан.	Семина	СРС	Всего час.
1	Роль метрологии, стандартизации и сертификации в обеспечении качества	1	1			4	6
2	Нормативно-правовые и организационные основы обеспечения единства измерений	1	1			4	6
3	Процессы измерений и погрешности измерений	1	1			6	8
4	Средства измерений и технология их применения	1	1			4	6
5	Метрологические характеристики средств измерений	1	1			4	6
6	Метрологическое обеспечение средств измерений	1	1			4	6
7	Метрологическое обеспечение проектирования и производства	1	1			6	8
8	Нормативно-правовые и организационные основы стандартизации.	1	1			4	6
9	Методические основы стандартизации	1	1			4	6
10	Системы стандартизации	1	1			4	6
11	Стандартизация в области обеспечения качества	1	1			6	8
12	Нормативно-правовые и организационные основы сертификации.	1	1			4	6
13	Системы сертификации	1	1			4	6
14	Сертификационные испытания	1	1			4	6
15	Сертификация продукции и услуг	1	1			4	6
16	Сертификация производств	1	1			4	6
17	Система управления качеством	1	1			4	6
	ИТОГО	17	17			74	108

6. Лабораторный практикум -нет

7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	1	Закон РФ "Об обеспечении единства измерений". Государственная система обеспечения единства измерений.	1
2	2	Международное сотрудничество в области метрологии. Нормативная и эталонная база. Региональные органы и метрологические службы предприятий.	1
3	3	Измерительный эксперимент. Погрешности однократных и многократных измерений.	1

4	4	Средства измерений неэлектрических величин. Преобразователи (датчики) теплотехнических, геометрических, светотехнических величин и параметров движения.	1
5	5	Статические характеристики. Динамические характеристики. Динамические погрешности и погрешности датирования. Погрешности как случайные величины и как случайные процессы.	1
6	6	Поверочные схемы. Межповерочные интервалы. Поверка и калибровка средств измерений. Образцовые и вспомогательные средства.	1
7	7	Выбор методик и средств измерений. Достоверность контрольных процедур и метрологические характеристики средств измерений. Обеспечение приемлемых рисков ошибочных решений.	1
8	8	Международные, межгосударственные и государственные (национальные) стандарты. Стандарты отраслей, обществ, предприятий. Контроль за соблюдением стандартов.	1
9	9	Объекты стандартизации. Конструкторская, электрическая, программная, информационная и другие виды совместимости. Параметрические ряды. Унификация, агрегатирование и модульное построение изделий.	1
10	10	Единые системы стандартизации конструкторской документации, программного обеспечения, охраны труда, подготовки производства и др.	1
11	11	Международные и отечественные стандарты на системы управления качеством продукции и услуг. Стандарты по обеспечению качества программного продукта. Стандарты на системы обеспечения качества окружающей среды.	1
12	12	Законы РФ "О сертификации" и "О защите прав потребителей". Международное сотрудничество в области сертификации. Схемы сертификации. Обязательная и добровольная сертификация.	1
13	13	Органы по сертификации, испытательные лаборатории, институт экспертов-аудиторов. Объекты сертификации. Взаимное признание. Особенности сертификации персонала.	1
14	14	Аккредитация испытанных лабораторий. Классификация видов испытаний. Программы и методы сертификационных испытаний. Метрологическое обеспечение испытаний.	1
15	15	Отбор продукции для испытаний. Нормативная документация. Процедура сертификации. Оформление сертификата. Форма и содержание сертификата соответствия.	1
16	16	Мотивация к сертификации. Порядок взаимоотношений предприятий с органом по сертификации. Этапы сертификации. Сроки действия сертификатов и инспекционные проверки.	1
17	17	Проверки документации и ее применения на соответствие международным и государственным стандартам на системы качества. Назначение экспертов и документирование результатов проверки.	1

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для изучения учебной дисциплины используются учебные аудитории для семинарских занятий, которые должны быть оснащены специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом, экран, мультимедийный проектор, компьютеры, оснащенные компьютерными программами Microsoft Excel, Microsoft Word, Power Point).

9. Информационное обеспечение дисциплины

а) программное обеспечение Statistica

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

<http://metrobu.ru/>

<https://info.metrologu.ru/main/>

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник. – 2-е изд. / Ю.И. Борисов, А.С. Сигов, В.И. Нефедов и др.; под ред. проф.а А.С. Сигова. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. – 336 с.
2. Развитие нормативно-правового регулирования охраны природы и экологической метрологии, Учеб. пособие / В.Н.Зыков, Касьяненко А.А., Попадейкин В.В. и др., Под ред. проф. В.И.Чернышова. –М.: Изд-во РУДН, 2015. -268 с.: ил.

б) дополнительная литература

1. Метрология. Стандартизация. Сертификация и техническое регулирование. Учебник/ Шишмарев В.Ю.-6 изд., испр.-М.: ИЦ Академия, 2016.-320 С.
2. Метрология, стандартизация и сертификация В.И. Колчков учебное пособие Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ) Москва 2013 106 с.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся учебной дисциплины предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме теоретических и практических занятий. Самостоятельная работа включает выполнение контрольных заданий и аналитико-оценочных работ, написание рефератов и эссе, подготовку к теоретическим и лабораторным занятиям, к промежуточному и итоговому контролю теоретических знаний и практических умений и навыков обучающихся. Материалы для самостоятельной работы студенты могут получить на практических занятиях, в информационных поисковых системах, специализированных официальных сайтах электронных библиотеках и изданиях, в учебниках и учебных пособиях по геологии.

Подготовка к учебному занятию заключается в ознакомлении обучающихся с темой занятия и рассматриваемыми вопросами, предварительном анализе учебного материала, формулировке вопросов и уточнений по трудным для понимания вопросам; состоит в выполнении оценочно-аналитической работы, подготовке к ее защите, выступлению с подготовленным эссе и электронной презентацией тезисов реферата.

Работа во время проведения занятия лабораторного типа включает консультирование студентов преподавателем, коллективного обсуждения проблем и вопросов, программой выполнения задания.

Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа передается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждому заданию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету/экзамену. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу.

Самостоятельная работа предполагает своевременное и полное выполнение теоретических и практических заданий, защиту полученных результатов.

Подготовка к зачету, экзамену. К зачету/экзамену необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. К итоговому контролю допускаются лица, защитившие все работы и задания. На экзамене ответ должен быть полным, четким и точным, содержать письменные тезисы и структурно-логические схемы.

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) (см. ниже)

Экологический факультет

Принято
Ученым советом экологического
факультета
от 19 марта 2020 г. протокол № 0800-08/6

Первый проректор - проректор по
образовательной деятельности
_____ (Должикова А.В.)

_____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

По учебной дисциплине

«Метрологическое обеспечение в экологии»

направление 05.03.06 «ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

Направленность программы (профиль):

Управление природными ресурсами

Квалификация выпускника: бакалавр

1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Метрологическое обеспечение в экологии»

Контролируемые компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	Оценочные средства						Баллы по разделам дисциплины
			работа на занятии	контрольные (тестовые) задания	практические работы	Реферат*	эссе	итоговая аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОПК-3 ПК-3	1.	Роль метрологии, стандартизации и сертификации в обеспечении качества	1	4	3				
ОПК-3 ПК-3	2.	Нормативно-правовые и организационные основы обеспечения единства измерений	1		3				
ОПК-3 ПК-3	3.	Процессы измерений и погрешности измерений	1		3				
ОПК-3 ПК-3	4	Средства измерений и технология их применения	1		3				
ОПК-3 ПК-3	5	Метрологические характеристики средств измерений	1		3				
ОПК-3 ПК-3	6	Метрологическое обеспечение средств измерений	1		3				
ОПК-3 ПК-3	7	Метрологическое обеспечение проектирования и производства	1	4	3				
ОПК-3 ПК-3	8	Нормативно-правовые и организационные основы стандартизации.	1		3				
ОПК-3 ПК-3	9	Методические основы стандартизации	1		3				
ОПК-3 ПК-3	10	Системы стандартизации	1		3				
ОПК-3 ПК-3	11	Стандартизация в области обеспечения качества	1		3				
ОПК-3 ПК-3	12	Нормативно-правовые и организационные основы сертификации.	1		3				
ОПК-3 ПК-3	13	Системы сертификации	1		3				
ОПК-3 ПК-3	14	Сертификационные испытания	1		3				
ОПК-3 ПК-3	15	Сертификация продукции и услуг	1		3				

ОПК-3 ПК-3	16	Сертификация производств и систем управления качеством	1		3				
ОПК-3 ПК-3	17	Система управления качеством	1		3				
<i>Всего:</i>			<i>17</i>	<i>12</i>	<i>51</i>			<i>20</i>	<i>100</i>

***Примечание:** Тема реферата выбирается по желанию студента из списка дополнительных тем для самостоятельного изучения и защищается в конце семестра. Полученный балл приплюсовывается к итоговому баллу за семестр.

Дескрипторы по оценке уровня освоения компетенций (по индикаторам):

Дескриптор	Качественное описание уровня освоения	Количественная оценка
1	Данный уровень компетенции, в рамках индикаторов компетенции, совсем не освоен. Диагностируется полное отсутствие необходимых знаний, навыков владения материалом, анализа и обобщения информации, отсутствует основа для практического применения идей	0-20%
2	Диагностируется недостаточная степень освоения данного уровня компетенции, в рамках заданных индикаторов, знаний и навыков недостаточно для достижения основных целей обучения, допускаются значительные ошибки.	20-50%
3	Минимально допустимая степень освоения уровня компетенции, необходимая для достижения основных целей обучения. Могут допускаться ошибки, не имеющие решающего значения для освоения данного уровня. Владение минимальным объемом знаний, допускается ряд ошибок, но в целом диагностируется способность решать поставленную задачу.	50-70%
4	Данный уровень компетенции в целом освоен, достаточно полное владение основным материалом с некоторыми погрешностями, диагностируется способность решения широкого круга стандартных (учебных) задач, способность к интеграции знаний и построению заключений на основе полной информации	70-90%
5	Уровень компетенции освоен полностью. Освоение существенно выше обязательных требований, демонстрируются качества, связанные с проявлением данного уровня компетенции в широком диапазоне. Проявляется связь с другими компетенциями. Диагностируется свободное владение основным и дополнительным материалом (набором знаний) без ошибок и погрешностей. Диагностируется умение	90-100%

	решать вновь поставленные задачи (промышленный проект) с использованием полученных знаний и инструментов анализа, выбора решения, реализации замысла.	
--	---	--

Общие критерии оценивания и БРС оценки знаний студентов по дисциплине «Метрологическое обеспечение в экологии»

Оценка всех результатов освоения компетенций проводится в соответствии со шкалой международной балльно-рейтинговой системы ECTS. В соответствии с рассчитанной системой оценивания (*см. паспорт ФОС), учащийся набирает необходимые баллы.

Работа на занятии: макс 1 балл. Оценка выставляется за присутствие и активную работу на семинаре или на лекции (лекции проводятся в интерактивной форме) – ответы на текущие вопросы, конспектирование, обсуждение.

Самостоятельная подготовка к занятию: макс 1 балла за каждую тему. Тема подготовлена, есть презентация, результаты расчетов, студент свободно отвечает на вопросы - 1 балла; студент присутствует на занятии, участвует в обсуждении, но затрудняется ответить на вопросы или студент отсутствует или задание не подготовлено – 0 баллов

Подготовка и защита реферата Реферат готовится по теме, выбираемой студентом из списка тем или по теме, предложенной студентом самостоятельно в рамках тематики курса. Подготовка реферата осуществляется в течении всего семестра. Работа над рефератом включает подготовку текста, презентации, устного доклада и ответов на вопросы. Оценивается каждая составляющая часть работы.

Итоговая аттестация в формате тестирования:

Оценка производится в процентах от общего количества проверенных заданий, с последующим переводом процентов в баллы в соответствии с утвержденной БРС. Например, студент ответил правильно на 10 тестовых вопросов из 15, следовательно, он набрал 67%. Максимальный балл за рубежную аттестацию – 9, умножаем 0,67 на 9, получаем 6 баллов. Данный балл выставляется в общую ведомость и суммируется с остальными баллами. Студент считается успешно прошедшим итоговую аттестацию, если сумма баллов за все виды деятельности на момент аттестации **превышает 50%** от максимально возможного балла. Итоговое тестирование студент проходит добровольно, если им набран минимально возможный для аттестации балл – **51 балл**. В остальных случаях тестирование является обязательным и оценивается максимально в **25 баллов**, в результате суммарный балл выводится с учетом результата сдачи экзамена и итоговая оценка соответствует международной шкале ECTS. Если на экзамене студент набирает менее **13 баллов**, то зачет/экзамен считается не сданным и студент может сдать его повторно (пройти переэкзаменовку).

Итоговая оценка за семестр складывается как сумма баллов за все виды деятельности студента (*см. паспорт ФОС) и может составить максимально **75 баллов**.

Вид задания	Число заданий	Кол-во баллов	Сумма баллов
Тестирование	1	25	25
Работа на занятии	15	1	15
Домашние задания (СР)	15	1	15
Выполнение и защита реферата	1	15	15
Экзамен/зачёт	1	14	25
ИТОГО			100

Баллы БРС	Традиционные оценки РФ	Оценки ECTS
95 - 100	5	A
86 - 94		B

69 - 85	4	C
61 - 68	3	D
51 - 60		E
31 - 50	2	FX
0 - 30		F

ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Тесты

1. Определение метрологии:

- А. наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и требуемой точности
- Б. комплект документации описывающий правило применения измерительных средств
- В. система организационно правовых мероприятий и учреждений созданная для обеспечения единства измерений в стране

2. Что такое измерение?

А. определение искомого параметра с помощью органов чувств, номограмм или любым другим путём

Б. совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины, позволяющего сопоставить измеряемую величину с ее единицей и получить значение величины

В. применение технических средств в процессе проведения лабораторных исследований

3. Единство измерений:

А. состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах, а погрешности известны с заданной вероятностью и не выходят за установленные пределы

Б. применение одинаковых единиц измерения в рамках ЛПУ или региона

В. применение однотипных средств измерения (лабораторных приборов) для определения одноименных физиологических показателей

4. Погрешностью результата измерений называется:

А. отклонение результатов последовательных измерений одной и той же пробы

Б. разность показаний двух разных приборов полученные на одной той же пробе

В. отклонение результатов измерений от истинного (действительного) значения

5. Правильность результатов измерений:

А. результат сравнения измеряемой величины с близкой к ней величиной, воспроизводимой мерой

Б. характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результата

В. определяется близость среднего значения результатов повторных измерений к истинному (действительному) значению измеряемой величины

Г. "Б"+"В"

6. К мерам относятся:

А. эталоны физических величин

Б. стандартные образцы веществ и материалов

В. все перечисленное верно

7. Стандартный образец- это:

А. специально оформленный образец вещества или материала с метрологически аттестованными значениями некоторых свойств

Б. контрольный материал полученный из органа проводящего внешний контроль качества измерений

В. проба биоматериала с точно определенными параметрами

8. Косвенные измерения - это такие измерения, при которых:

- А. применяется метод наиболее быстрого определения измеряемой величины
- Б. искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью
- В. искомое значение физической величины определяют путем сравнения с мерой этой величины

Г. искомое значение величины определяют по результатам измерений нескольких физических величин

9. Прямые измерения это такие измерения, при которых:

- А. искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью
- Б. применяется метод наиболее точного определения измеряемой величины
- В. искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины

10. Статические измерения – это измерения:

- А. проводимые в условиях стационара
- Б. проводимые при постоянстве измеряемой величины
- В. искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины

11. Динамические измерения – это измерения:

- А. проводимые в условиях передвижных лабораторий
- Б. значение измеряемой величины определяется непосредственно по массе гирь последовательно устанавливаемых на весы
- В. изменяющейся во времени физической величины, которые представляется совокупностью ее значений с указанием моментов времени, которым соответствуют эти значения

12. Абсолютная погрешность измерения – это:

- А. абсолютное значение разности между двумя последовательными результатами измерения
- Б. составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений
- В. являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого – либо из параметров, характеризующих условия измерения
- Г. разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины

13. Относительная погрешность измерения:

- А. погрешность, являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого – либо из параметров, характеризующих условия измерения
- Б. составляющая погрешности измерений не зависящая от значения измеряемой величины
- В. абсолютная погрешность деленная на действительное значение

14. Систематическая погрешность:

- А. не зависит от значения измеряемой величины
- Б. зависит от значения измеряемой величины
- В. составляющая погрешности повторяющаяся в серии измерений

15. Случайная погрешность:

- А. составляющая погрешности случайным образом изменяющаяся при повторных измерениях
- Б. погрешность, превосходящая все предыдущие погрешности измерений
- В. разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины
- Г. абсолютная погрешность, деленная на действительное значение

16. Государственный метрологический надзор осуществляется:

- А. на частных предприятиях, организациях и учреждениях
- Б. на предприятиях, организациях и учреждениях федерального подчинения
- В. на государственных предприятиях, организациях и учреждениях муниципального подчинения
- Г. на государственных предприятиях, организациях и учреждениях имеющих численность

- работающих свыше ста человек
- Д. на предприятиях, в организациях и учреждениях вне зависимости от вида собственности и ведомственной принадлежности
17. Поверка средств измерений:
- А. определение характеристик средств измерений любой организацией имеющей более точные измерительные устройства чем поверяемое
- Б. калибровка аналитических приборов по точным контрольным материалам
- В. совокупность операций, выполняемых органами государственной службы с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям
- Г. совокупность операций, выполняемых, организациями с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений современному уровню
18. К сферам распространения государственного метрологического контроля и надзора относится:
- А. здравоохранение
- Б. ветеринария
- В. охрана окружающей среды
- Г. обеспечение безопасности труда
19. Проверки соблюдения метрологических правил и норм проводится с целью:
- А. определение состояния и правильности применения средств измерений
- Б. контроль соблюдения метрологических правил и норм
- В. определение наличия и правильности применения аттестованных методик выполнения измерений
20. Поверка по сравнению с внешним контролем качества обеспечивает:
- А. более точный контроль инструментальной погрешности средств измерения
- Б. больший охват контролем различных этапов медицинского исследования
- В. более точное определение чувствительности и специфичности метода исследования реализованного на данном приборе
- Г. обязательное определение систематической составляющей инструментальной погрешности
- Д. "А"+"Г"

Критерии оценки ответов на вопросы теста*

Критерии оценки ответа	Баллы		
	Ответ не соответствует критерию	Ответ частично соответствует критерию	Ответ полностью соответствует критерию
Ответ является верным	0	0,5	1

*Ответ на каждый вопрос оценивается от 0 до 1 баллов:

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

1. Основные понятия и определения метрологии.
2. Объект и предмет метрологии.
3. Классификация погрешностей измерения.
4. Эталоны физических величин.
5. Измерения физических величин.
6. Методы измерения физических величин.
7. Понятие о средстве измерений.
8. Классификация средств измерений.
9. Передача размеров физических величин.

10. Виды поверок СИ.
11. Метрологические службы, обеспечивающие единство измерений.
12. Государственный метрологический контроль и надзор.
13. Метрологические характеристики средств измерения и контроля.
14. Правовые основы метрологии.
15. Основные понятия сертификации.
16. Цели и функции сертификации.
17. Правовые основы сертификации.
18. Понятие о системе сертификации.
19. Формы сертификации
20. Аккредитация
21. Качество продукции – основные термины и определения
22. Показатели качества.
23. Методы определения качества
24. Стандартизация как наука.
25. Функции стандартизации
26. Методы стандартизации
27. Правовые основы стандартизации
28. Категории нормативных документов
29. Виды стандартов, применяемые в РФ
30. Государственный контроль и надзор в области стандартизации
31. Международное сотрудничество в области стандартизации
32. Применение международных и национальных стандартов

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ

1. Понятие о метрологии как науке.
2. Цели и задачи метрологии.
3. Основные категории и понятия метрологии.
4. Организация метрологической службы РФ.
5. Понятие о средствах измерения.
6. Понятие эталона.
7. Первичные и вторичные эталоны.
8. Поверка и калибровка средств измерений.
9. Погрешности измерений.
10. Закон «О техническом регулировании».
11. Стандарты.
12. Технические условия.
13. Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации.
14. Органы и службы стандартизации в РФ.
15. Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований стандартов и технических регламентов.
16. Информационное обеспечение работ по стандартизации.
17. Система внедрения стандартов на предприятии.
18. Понятие сертификации.
19. Предмет, цели, задачи сертификации.
20. Системы сертификации.
21. Обязательная и добровольная сертификация.
22. Способы информирования о соответствии.
23. Лицензирование.
24. Порядок проведения государственного контроля и надзора.
25. Предприятия и организации, подлежащие государственному контролю и надзору.

26. Особенности проведения государственного контроля и надзора продукции, выполнения работ и оказания услуг, подлежащих обязательной сертификации.
27. Форма разрешения на реализацию (поставку, продажу), использование (эксплуатацию), транспортирование, хранение и утилизацию продукции, выполнение работ и оказание услуг.
28. Федеральный Закон РФ «О качестве и безопасности пищевых продуктов».
29. Менеджмент качества на основе ГОСТ Р ИСО серии 9000.
30. Система государственного контроля и надзора за соблюдением законодательства в области стандартизации, сертификации и метрологии.
31. Организации, действующие в области стандартизации, сертификации и метрологии.

Критерии оценки:

Каждый реферат оценивается от 0 до 15 баллов.

Критерии оценки ответа	Баллы		
	Ответ не соответствует критерию	Ответ частично соответствует критерию	Ответ полностью соответствует критерию
Работа показывает понимание обучающимся связей между предметом вопроса и другими разделами дисциплины и/или другими дисциплинами	0-1	2-4	5
Работа показывает уверенное владение обучающего терминологическим и методологическим аппаратом дисциплины	0-1	2-4	5
Работа имеет четкую логичную структуру, выводы соответствуют поставленным задачам анализа	0-1	2-4	5

Компетенции: ОПК-3, ПК-3

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН

Заведующая кафедрой
экологического мониторинга
и прогнозирования

_____ М.Д. Харламова

Разработчики:
старший преподаватель,
кафедра экологического
мониторинга и прогнозирования

_____ К.В. Исаев