

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

Экологический факультет

Рекомендовано МССН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

Рекомендуется для направления подготовки

27.04.01 «Стандартизация и метрология»

Направленность программы (профиль): **Оценка соответствия качества и безопасности
продукции**

1. Цели и задачи дисциплины: целью настоящего курса является изучение проведения анализа приемлемости измерительных и контрольных процессов. В задачи курса входит ознакомление с основными принципами и методами определения приемлемости измерительных и контрольных процессов. Рассматриваются показатели качества измерительного (контрольного) процесса: точность и достоверность измерений, а также основные статистические характеристики качества измерительных и контрольных процессов: правильность и прецизионность измерений, сходимость и воспроизводимость результатов измерений. При изложении курса используются данные о методах и способах анализа показателей качества измерительных и контрольных процессов, инструменты анализа причин изменчивости измерительных и контрольных процессов. В задачи курса входит ознакомление с основными нормативными документами оценки качества измерений.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина относится к **вариативной части блока Б1.В.ДВ.04.01** 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 РУДН по направлению подготовки 27.04.01 «Стандартизация и метрология».

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Универсальные компетенции			
1	Предполагаются знания, умения, владения, полученные магистрантом при освоении образовательных программ на предшествующих уровнях высшего образования (специалитет, бакалавриат)	Математика, Метрология Методы математической статистики Статистические методы контроля и управления качеством	
Общепрофессиональные компетенции			
1	ОПК-1, ОПК-6	Квалиметрия и управление качеством	Основы оценки и подтверждения соответствия продукции, процессов и услуг
Профессиональные компетенции - экспертно-аналитическая деятельность			
1	ПК-1, ПК-2	Современные проблемы стандартизации и метрологии Методы и средства измерений и контроля	Основы автоматизации измерений, контроля и испытаний

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных компетенций для решения задач в области экспертно-аналитической деятельности

Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-6. Способен управлять процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований.	ОПК-6. Знает нормативно-правовую информацию, регуливающую соблюдение требований стандартизации и метрологического обеспечения при контроле качества продукции
	ОПК-6.2 Владеет методами создания или внедрения средств измерений, испытаний, контроля качества на основе требований стандартизации и метрологии
	ОПК-6.3 Умеет управлять процессами интенсификации производства, создания и внедрения новых видов техники и технологии;
ПК-1 Способен разрабатывать, внедрять и контролировать систему управления качеством продукции	ПК-1.1 Умеет организовывать проведение работ по проектированию, внедрению и контролю функционирования системы управления качеством в организации, разрабатывать нормативно-технические и организационно-управленческие документы
	ПК-1.2 Владеет навыками системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии системы управления качеством продукции, применения нормативных и методических документов, регламентирующих вопросы качества продукции в организации

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия и определения в области оценки качества измерений;
- основные нормативные документы, регламентирующие оценку качества измерений;
- показатели качества измерительного (контрольного) процесса;
- основные статистические характеристики качества измерительных и контрольных процессов;
- основные принципы и методы определения приемлемости измерительных и контрольных процессов
- порядок проведения анализа измерительных и контрольных процессов;

Иметь навыки:

- работы с нормативными документами в области оценки качества результатов измерений;
- исследования измерительного и контрольного процесса на стабильность;
- оценки качества результатов измерительных и контрольных процессов;

- составления отчета об анализе измерительного и контрольного процесса;
- применения инструментов выявления причин изменчивости измерительных и контрольных процессов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет _____ **4** _____ зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		V			
Аудиторные занятия (всего)	36	36			
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	18	18			
Практические работы (ПР)	18	18			
Реферат (электронная презентация + защита)					
Итоговое тестирование (экзамен)	9	9			
Самостоятельная работа (всего)	99	99			
Общая трудоемкость	час	144	144		
	зач. ед.	4	4		

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

РАЗДЕЛ 1. Измерительные и контрольные процессы как объект исследования. Сущность, цель и задачи измерительных и контрольных процессов. Основные понятия, касающиеся измерительных и контрольных процессов. Модель измерительного (контрольного) процесса. Приемлемость измерительных и контрольных процессов. Условия проведения исследования измерительного и контрольного процессов. Основные нормативные документы, регламентирующие качество измерений. Качество измерительного (контрольного) процесса. Показатели качества измерительного (контрольного) процесса. Точность и достоверность измерений. Основные статистические характеристики качества измерительных и контрольных процессов. Правильность и прецизионность измерений. Сходимость и воспроизводимость результатов измерений.

РАЗДЕЛ 2. Проведение анализа измерительных процессов. Порядок проведения анализа измерительных процессов. Первоначальное оценивание статистических характеристик измерительных процессов. Периодическое подтверждение статистических характеристик измерительных процессов. Внеочередное подтверждение статистических характеристик измерительных процессов. Понятие стабильности измерительного процесса. Исследования измерительного процесса на стабильность. Инструменты оценивания стабильности измерительных процессов. Виды контрольных карт, применяемые для определения стабильности процесса. Требования к отбору образцов для

определения стабильности процесса. Выбор рациональных подгрупп (циклов) измерений. Определение объема выборки и частоты отбора изделий в погруппу (цикл). Этапы построения контрольных карт. Анализ контрольных карт и определение состояния процесса. Определение причин изменчивости нестабильного измерительного процесса.

РАЗДЕЛ 3. Оценивание точности результатов измерений. Определение предполагаемого истинного значения измеряемого параметра образца. Определение смещения измерительного процесса. Определение линейности смещения измерительного процесса. Оценивание сходимости и воспроизводимости результатов измерений. Сбор данных для оценивания сходимости и воспроизводимости. Оценивание сходимости и воспроизводимости измерительного процесса методом размахов. Оценивание сходимости и воспроизводимости измерительного процесса методом средних и размахов. Оценивание сходимости и воспроизводимости измерительного процесса методом дисперсий. Оценивание приемлемости измерительного процесса. Составление отчёта об анализе измерительного процесса. Анализ причин повышенной изменчивости, осуществление корректирующих действий.

РАЗДЕЛ 4. Проведение анализа контрольных процессов. Порядок проведения анализа контрольных процессов. Исследование контрольного процесса на стабильность. Оценивание смещения и сходимости контрольного процесса. Экспресс-метод оценивания приемлемости контрольного процесса. Составление отчета об анализе контрольного процесса. Анализ причин изменчивости контрольных процессов.

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Тестирование	Реферат	СРС	Всего час.
1.	Измерительные и контрольные процессы как объект исследования	3	2			23	28
2.	Проведение анализа измерительных процессов	4	2			24	30
3	Оценивание точности результатов измерений	6	8			24	38
4	Проведение анализа контрольных процессов	5	6			23	34
	Защита реферата					5	5
	Итоговая аттестация			9			9
	ИТОГО	18	18	9		99	144

6. Лабораторный практикум - не предусмотрен планом

7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)
1.	1	Изучение нормативных документов по анализу качества измерений	2
2.	2	Определение стабильности измерительного процесса.	2
3	3	Определение смещения и линейности смещения измерительного процесса	2
4	3	Определение сходимости и воспроизводимости измерительного процесса методом размахов	2
5	3	Определение сходимости и воспроизводимости измерительного процесса методом средних и размахов	2
6	3	Оценивание сходимости и воспроизводимости измерительного процесса методом дисперсий.	2
7	4	Исследование контрольного процесса на стабильность.	2
8	4	Определение смещения и сходимости контрольного процесса	2
9	4	Оценивания приемлемости контрольного процесса.	2
		ИТОГО	18

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием, компьютеры персональные для практических работ

9. Информационное обеспечение дисциплины

а) программное обеспечение Microsoft Office 2003, 2007, 2010, Netware (Novell), OS/2 (IBM), SunOS (Sun Microsystems), Java Desktop System Sun Microsystems

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы Google, Yandex, Google Scholar, РИНЦ

в) доступ к информационно-справочным ресурсам:

- Единое окно доступа к информационным ресурсам. Библиотеку ВУЗов. Электронный ресурс: <http://window.edu.ru/unilib/>

- официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта). Электронный адрес: <https://www.rst.gov.ru/>

- официальный сайт Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений (ФГИС «АРШИН»). Электронный адрес: <https://fgis.gost.ru/>

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

Основная литература

1. Данилов, А.А. Метрологическое обеспечение измерительных систем: 3-е изд., перераб. и дополн. / А. А. Данилов. – Санкт-Петербург: Политехника-Сервис, 2014. – 189 с. ISBN 978-5-906555-34-2.
2. Рубичев Н.А. Измерительные информационные системы: учебное пособие / Н.А. Рубичев. - М.: Дрофа, 2010. - 334, [2] с. : ил. ISBN 978-5-358-04655-9.

Дополнительная литература

1. Анализ измерительных систем. Справочное руководство: - 3-е изд., перераб. и доп. - Н. Новгород: СМЦ Приоритет, 2003. - 230 с..
2. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для студентов вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря.— Москва : Юрайт, 2014 .— 820 с.
3. Клячкин В.Н. Статистические методы в управлении качеством: компьютерные технологии: учеб. пособие / В.Н. Клячкин. – М.: Финансы и статистика, 2014. – 304 с.
4. Антонов А.В. Статистические модели в теории надежности: учеб. пособие / А.В. Антонов, М.С. Никулин. – Абрис. 2012. – 390 с.

Нормативные правовые акты

1. Об обеспечении единства измерений: Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ (ред. от 13.07.2015) (с послед изм. и доп.) [Электронный ресурс].
2. О стандартизации в Российской Федерации: Федеральный закон от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ (с послед изм. и доп.) [Электронный ресурс].
3. О техническом регулировании: Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. (ред. 29.07.2017) № 184-ФЗ (с изм. и доп.) [Электронный ресурс].

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 формах теоретических (лекции) и практических занятий. Самостоятельная работа включает выполнение контрольных заданий, расчетно-графических и аналитических работ, подготовку к практическим занятиям, к промежуточному и итоговому контролю теоретических знаний и практических умений и навыков обучающихся. Материалы для самостоятельной работы студенты получают на семинарах, в информационных поисковых системах, специализированных официальных сайтах электронных библиотеках и изданиях, в учебниках и учебных пособиях по процессам и аппаратам защиты окружающей среды.

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 проверке выполненных на лабораторном занятии расчетных и аналитических работ.

Работа во время проведения практических занятий включает консультирование студентов преподавателем, коллективного обсуждения проблем и вопросов по процессам и аппаратам защиты окружающей среды, программой выполнения задания.

Обработка, анализ и обобщение полученных результатов выполненных работ проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя. В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждому практическому заданию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к 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.

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

Экологический факультет

Принято

Ученым советом экологического
факультета

Первый проректор, проректор
курирующий образовательную
деятельность

_____ (Должикова А.В.)

От 19 марта 2020 г. протокол № 0800-
08/6

_____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

«Анализ качества измерительных и контрольных процессов»

Направление 27.04.01 Стандартизация и метрология

Направленность программы (профиль, специализация):

Оценка соответствия качества и безопасности продукции

Квалификация выпускника: магистр

1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Анализ качества измерительных и контрольных процессов»

Код контролируемой компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	Наименование оценочного средства							Итоговая аттестация (экзамен)
			Работа на занятии	Самостоятельная работа над заданной темой	Защита практической работы	Сдача лабораторной работы	Промежуточное тестирование	Защита реферата	Итоговое тестирование	
ОПК-6.1	Измерительные и контрольные процессы как объект исследования	Сущность, цель и задачи измерительных и контрольных процессов.	1	1						
		Условия проведения исследования измерительного и контрольного процессов.	1	1						
		Показатели качества измерительного (контрольного) процесса.	1	1	2					
ОПК-6.2-6.3 ПК-1.1-1.2	Проведение анализа измерительных процессов	Порядок проведения анализа измерительных процессов.	1	1	2					
		Исследования измерительного процесса на стабильность.	1	1	2					
		Определение причин изменчивости нестабильного измерительного процесса.	1	1						
ОПК-6.2-6.2 ПК-1.1-1.2	Оценивание точности результатов измерений	Оценивание смещения и линейности смещения измерительного процесса.	1	1	2					
		Оценивание сходимости и воспроизводимости измерительного процесса методом размахов.	1	1	2					
		Оценивание сходимости и воспроизводимости измерительного	1	1	2					

		процесса методом средних и размахов								
		Оценивание сходимости и воспроизводимости измерительного процесса методом дисперсий.	1	1	2					
		Оценивание приемлемости измерительного процесса.	1	1						
ОПК-6.2-6.2 ПК-1.1-1.2	Проведение анализа контрольных процессов	Порядок проведения анализа контрольных процессов.	1	1						
		Исследование контрольного процесса на стабильность.	1	1	2					
		Оценивание смещения и сходимости контрольного процесса.	1	1	2					
		Экспресс-метод оценивания приемлемости контрольного процесса.	1	1	2					
	Защита реферата						15			
	Итоговая аттестация							25		
ИТОГО БАЛЛОВ (всего 100)			15	15	20	-	10	15	25	100

***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 решать вновь поставленные задачи (промышленный проект) с использованием полученных знаний и инструментов анализа, выбора решения, реализации замысла.	90-100%

**Общие критерии оценивания и БРС оценки знаний студентов
по дисциплине «Анализ качества измерительных и контрольных процессов»**

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	25	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

1. Характеристиками качества измерительных процессов являются:
 - A. точность;
 - B. сходимость;
 - C. стабильность;
 - D. воспроизводимость;
 - E. неопределенность;
2. Прецизионность результатов измерений - это:
 - A. степень близости друг к другу независимых результатов измерений, полученных в конкретных регламентированных условиях.;
 - B. близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполненных повторно одними и теми же средствами, одним и тем же методом в одинаковых условиях и с одинаковой тщательностью;
 - C. характеристика степени близости среднего арифметического значения большого числа результатов измерений к истинному значению;
 - D. близость к нулю погрешности результата;
 - E. вероятность того, что истинное значение измеряемой величины находится в определенном интервале;
3. Сходимость результатов измерений - это:
 - A. степень близости друг к другу независимых результатов измерений, полученных в конкретных регламентированных условиях.;
 - B. близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполненных повторно одними и теми же средствами, одним и тем же методом в одинаковых условиях и с одинаковой тщательностью;
 - C. характеристика степени близости среднего арифметического значения большого числа результатов измерений к истинному значению;
 - D. близость к нулю погрешности результата;
 - E. вероятность того, что истинное значение измеряемой величины находится в определенном интервале.
4. Для оценки стабильности измерительного процесса применяют:
 - A. контрольные карты;
 - B. метод размахов;
 - C. метод средних и размахов;
 - D. метод дисперсий
5. Какими методами можно определить сходимость и воспроизводимость измерительных процессов?
 - A. с помощью контрольных карт;
 - B. методом размахов;
 - C. методом средних и размахов;
 - D. методом дисперсий
6. В каком случае измерительный процесс считается приемлемым:
 - A. $\%R\&R_{SL} < 10$
 - B. $10 \leq \%R\&R_{SL} \leq 30$
 - C. $\%R\&R_{SL} > 30$
7. Какие этапы не предусмотрены при периодическом подтверждении статистических характеристик измерительных процессов.
 - A. оценка стабильности процесса;
 - B. оценка смещения и линейности смещения процесса;
 - C. оценка сходимости и воспроизводимости процесса;
 - D. анализ причин повышенной изменчивости.

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 задачи анализа измерительных процессов
2. Основные задачи анализа контрольно-диагностических процессов
3. Объекты измерений. Модель измерительного процесса
4. Классификация объектов измерений
5. Классификация показателей качества измерительного процесса
6. Классификация погрешностей измерений
7. Метрологические отказы
8. Измерения, контроль, измерительный контроль, диагностика, испытания – общие и отличительные особенности процедур
9. Характеристики качества контрольных процессов
10. Характеристики качества измерительных процессов
11. Исследования измерительного процесса на стабильность.
12. Анализ контрольных карт Шухарта.
13. Оценка точности и достоверности измерений
14. Оценка правильности и прецизионности измерений.
15. Оценка сходимости и воспроизводимости измерений.
16. Оценивание сходимости и воспроизводимости измерительного процесса методом размахов
17. Оценивание сходимости и воспроизводимости измерительного процесса методом средних и размахов.
18. Оценивание сходимости и воспроизводимости измерительного процесса методом дисперсий.
19. Оценивание приемлемости измерительного процесса.
20. Анализ причин повышенной изменчивости, осуществление корректирующих действий.
21. Порядок проведения анализа контрольных процессов.
22. Исследование контрольного процесса на стабильность.
23. Оценивание смещения и сходимости контрольного процесса.
24. Экспресс-метод оценивания приемлемости контрольного процесса.
25. Анализ причин изменчивости контрольных процессов.

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ

1. Выполнение расчетов по практической работе «Определение стабильности измерительного процесса»

Построить контрольную карту средних арифметических значений и размахов. Рассчитать контрольные границы и центральную линию. Провести анализ контрольной карты. Сделать выводы о стабильности или нестабильности измерительного процесса.

Критерии оценки	Ответ не соответствует критерию	Ответ полностью соответствует критерию
Домашнее задание выполнено в срок и включает необходимые элементы расчета	0	1
Обучающийся может дать ответ на поставленные по работе устные вопросы	0	1

*Каждое домашнее задание оценивается от 0 до 1 баллов.

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ

1. Предпосылки возникновения MSA.
2. Основные статистические показатели, используемые в MSA.
3. Количественные характеристики процессов контроля и диагностики.
4. Аппаратные методы контроля и диагностики
5. Программные методы контроля и диагностики
6. Классификация показателей качества измерительного процесса
7. Классификация погрешностей измерений
8. Классификация неопределенностей измерений
9. Метрологические отказы
10. Методика оценивания линейности смещения
11. Способы выявления нелинейных смещений
12. Оценка воспроизводимости лабораторий
13. Типы и виды контрольных карт
14. Анализ контрольных карт Шухарта
15. Критерии пригодности измерительной системы
16. Оценивание приемлемости измерительного процесса;
17. Оценивание приемлемости контрольного процесса;
18. Инструменты анализ причин изменчивости измерительных и контрольных процессов
19. Методика оценки целесообразности замены измерительных приборов на более совершенные.
20. Сбор данных для оценивания сходимости и воспроизводимости измерительных и контрольных процессов

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-6.1-6.3; ПК-1.1-1.2

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН

Разработчики:

К.х.н., доцент, зав. кафедрой
экологического
мониторинга и прогнозирования

Руководитель программы

должность, название кафедры

подпись

инициалы, фамилия

Заведующий

кафедрой экологического
мониторинга и прогнозирования