

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ОТРАСЛИ

Направление подготовки
27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) программы
Стандартизация и сертификация в химической промышленности

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения
Очная

Институт	Естествознания и стандартизации
Кафедра	Физической химии и химической технологии
Курс	3
Семестр	6

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 6 марта 2015 г. № 168.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физической химии и химической технологии

«01» сентября 2017 г., протокол № 1

Зав. кафедрой  / А.Н. Смирнов /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института естествознания и стандартизации

«25» сентября 2017 г., протокол № 1

Председатель  / И.Ю. Мезин /

Согласовано:

Зав. кафедрой Физической химии и химической технологии

 / А.Н. Смирнов /

Рабочая программа составлена:

доцент, канд. техн. наук, доцент

 / М.В. Шубина /

Рецензент:

доцент, канд. техн. наук, доцент

 / Ю.В. Сомова /

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Контрольно-измерительные процессы в отрасли» являются:

- знания по основам и навыкам постановки измерительной задачи, определению требований к характеристикам операций измерений, правильному выбору методов и методик измерений, что позволит сформировать у студентов общее представление о современных методах и средствах методического и технического обеспечения процессов измерений с учетом нормативных требований и показателей эффективности;
- формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Контрольно-измерительные процессы в отрасли» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения следующих дисциплин базовой части блока 1 образовательной программы: химия; математика; физика; физические основы измерений и эталоны; метрология; механика;

а также следующих дисциплин вариативной части блока 1 образовательной программы: материалы отрасли; аналитическая химия и ФХМА; физическая химия; введение в отрасль; процессы и аппараты химической технологии.

Требования к входным знаниям:

- основные размерности физических величин;
- дифференциальное и интегральное исчисление;
- свойства основных классов неорганических и органических веществ;
- законы сохранения массы и энергии;
- молекулярная физика, термодинамика, электродинамика (поведение веществ в электрическом и магнитном поле), модель атома и строение атомного ядра; кинетика, равновесие;
- закономерности гидродинамических и теплообменных процессов.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при дальнейшем освоении следующих дисциплин базовой части блока 1 образовательной программы: управление качеством;

а также следующих дисциплин вариативной части блока 1 образовательной программы: проектная деятельность; методы и средства измерений и контроля; организация и технология испытаний; УИРС;

а также при подготовке к государственной итоговой аттестации и защите выпускной квалификационной работы.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Контрольно-измерительные процессы в отрасли» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ПК-4: способностью определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливая оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку,

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
калибровку, юстировку и ремонт средств измерений	
Знать	<i>номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции; характеристики точности и достоверности контроля; основы проведения поверки и калибровки средств измерений</i>
Уметь	<i>определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции; применять контрольно-измерительную технику для контроля качества, поверки и калибровки средств измерений</i>
Владеть	<i>навыками работы с измерительными приборами для определения разных физических величин и состава веществ; навыками выбора методов и средств измерений для решения поставленной контрольно-измерительной задачи, проведения поверки и калибровки средств измерений</i>
ПК-8: способностью участвовать в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации	
Знать	<i>основные виды и методы измерений и контроля, инструкции и другие текстовые документы по эксплуатации оборудования, методики выполнения измерений и контроля различных физических величин</i>
Уметь	<i>поставить измерительные задачи и выбрать соответствующие методы измерений и контроля; применять инструкции и другие текстовые документы по эксплуатации оборудования, методики выполнения измерений и контроля различных физических величин</i>
Владеть	<i>навыками постановки измерительной задачи и выбора методов измерений и контроля; навыками работы с инструкциями и другими текстовыми документами по эксплуатации оборудования; методиками выполнения измерений и контроля различных физических величин</i>

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы 108 акад. часа, в том числе:

- контактная работа – 34,95 акад. часов:
 - аудиторная – 34 акад. часов;
 - внеаудиторная – 0,95 акад. часов
- самостоятельная работа – 73,05 акад. часов; зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Основные понятия контрольно-измерительных процессов. Свойства измерений, характеризующие их качество	6	2	1/ИИ	-	10	- самостоятельное изучение учебной литературы; - оформление лабораторной работы №1	Устный опрос, сдача лабораторной работы №1	ПК-4 – зув ПК-8 – зув
2. Система физических величин и единиц (СИ). Воспроизведение физических величин и передача их размеров: поверка, градуировка, калибровка. Стандартные образцы в химической промышленности	6	2	2/ИИ	-	14	- самостоятельное изучение учебной литературы; - оформление лабораторной работы №2	Устный опрос, сдача лабораторной работы №2	ПК-4 – зув ПК-8 – зув
3. Элементы контрольно-измерительного процесса. Классификация видов, методов и погрешностей измерений	6	2	4/ИИ	-	14	- самостоятельное изучение учебной литературы; - оформление лабораторной работы №3	Устный опрос, сдача лабораторной работы №3	ПК-4 – зув ПК-8 – зув
4. Измерение и контроль. Понятие о средстве измерений. Контрольно-измерительные процессы определения состава веществ	6	9	6/ИИ	-	20	- самостоятельное изучение учебной литературы; - оформление лабораторной работы №4, 5	Устный опрос, сдача лабораторных работ №4, 5	ПК-4 – зув ПК-8 – зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
5. Контрольно-измерительные процессы определения физических величин	6	2	4/1И	-	15,05	- самостоятельное изучение учебной литературы; - оформление лабораторной работы №6	Устный опрос, сдача лабораторной работы №6	ПК-4 – зув ПК-8 – зув
Итого за семестр	5	17	17/6И	-	73,05		Зачет	
Итого по дисциплине	5	17	17/6И	-	73,05		Зачет	

5 Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Контрольно-измерительные процессы в отрасли» применяются традиционные, интерактивные и информационно-коммуникационные образовательные технологии.

1) *Традиционные образовательные технологии* ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий:

- Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

- Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2) *Интерактивные технологии* – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды. Формы учебных занятий:

- Семинар-дискуссия (на лабораторных работах) – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (межгрупповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

3) *Информационно-коммуникационные образовательные технологии* – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией. Формы учебных занятий:

- Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Контрольно-измерительные процессы в отрасли» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к устным опросам – беседам по литературным источникам, к лабораторным работам.

Примерный перечень вопросов для устных опросов – бесед по темам

1. Основные понятия контрольно-измерительных процессов в отрасли. Свойства измерений, характеризующие их качество.
2. Система физических величин и единиц (СИ). Воспроизведение физических величин и передача их размеров: поверка, градуировка, калибровка. Стандартные образцы в химической промышленности.
3. Элементы контрольно-измерительного процесса в отрасли. Классификация видов, методов и погрешностей измерений.
4. Измерение и контроль. Контрольно-измерительные процессы определения состава веществ.
5. Контрольно-измерительные процессы определения физических величин.

1. Сформулируйте определение понятия «измерение». Какие свойства измерений характеризуют их качество?
2. Сформулируйте определение физической величины. Классификация физических величин с примерами применяемых в отрасли физических величин.
3. Приведите основное уравнение измерения и охарактеризуйте входящие в него показатели. Назовите два необходимых условия для проведения измерения на примере применяемых в отрасли физических величин.
4. Сформулируйте цель измерений, а также технический, метрологический и гносеологический аспекты измерений, проводимых в отрасли.
5. Сформулируйте определение системы физических величин и системы единиц физических величин. Перечислите основные принципы построения систем единиц физических величин. Приведите примеры физических величин и их единиц, применяемых для контрольно измерительных операций в отрасли.
6. Основные и производные физические величины и единицы системы СИ. Преимущества и достоинства этой системы. Приведите примеры основных и производных физических величин, применяемых для контрольно измерительных операций в отрасли.
7. В чем заключается единство измерений? Что такое эталон физической величины? Какие виды эталонов применяются в отрасли?
8. Что такое поверка, градуировка и калибровка средств измерений?
9. Для чего используют стандартные образцы? Назовите их метрологические характеристики. Приведите примеры стандартных образцов, применяемых в отрасли.
10. Элементы контрольно-измерительного процесса и их характеристика.
11. Сформулируйте определения принципа, метода, алгоритма и методики измерений (приведите примеры применительно к контрольно-измерительным процессам в отрасли).
12. Классификация видов измерений: по точности оценки погрешности, по характеру результата, по условиям, по числу измерений, по способу получения информации.
13. Понятие метода измерений. Классификация методов измерений по организации сравнения измеряемой величины с мерой.
14. Понятие о контроле и его основные задачи, этапы, объекты и цель контроля в отрасли.

15. Понятие о средстве измерений, его обобщенная структурная схема с примерами, применительно к контрольно-измерительным процессам в отрасли.
16. Классификация средств измерений по роли в обеспечении единства измерений в отрасли, по уровню автоматизации и стандартизации.
17. Характеристика элементарных средств измерений: мера, компаратор, измерительные преобразователи с примерами, применительно к контрольно-измерительным процессам в отрасли.
18. Метрологические характеристики средств измерений, применяемых в отрасли, и цели их установления. Нормируемые и действительные метрологические характеристики.
19. Классификация погрешностей средств измерений, применяемых в отрасли.
20. Класс точности средства измерений и форма его представления.
21. Контрольно-измерительные процессы анализа состава веществ оптическими методами.
22. Контрольно-измерительные процессы анализа состава веществ электрохимическими методами.
23. Контрольно-измерительные процессы измерений температуры.
24. Контрольно-измерительные процессы определения плотности веществ.
25. Контрольно-измерительные процессы определения массы веществ.

Темы лабораторных работ:

- Лабораторная работа № 1. «Методы отбора проб и подготовка образцов для контрольно-измерительных операций»;
- Лабораторная работа № 2. «Контрольно-измерительные процессы калибрования мерной пипетки»;
- Лабораторная работа № 3. «Контрольно-измерительные процессы калибрования мерной бюретки»;
- Лабораторная работа № 4. «Контрольно-измерительные процессы анализа состава веществ оптическими методами»;
- Лабораторная работа № 5. «Определение массы растворенного вещества в растворе с помощью ареометра и метрологическая оценка результатов измерений»;
- Лабораторная работа № 6. «Контрольно-измерительные процессы поверки средств измерений температуры».

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p>ПК-4: способностью определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений</p>		
<p>Знать</p>	<p>номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции; характеристики точности и достоверности контроля; основы проведения поверки и калибровки средств измерений</p>	<p>Перечень теоретических вопросов для устных опросов – бесед по темам и зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сформулируйте определение понятия «измерение». Какие свойства измерений характеризуют их качество? 2. Сформулируйте определение физической величины. Классификация физических величин с примерами применяемых в отрасли физических величин. 3. Приведите основное уравнение измерения и охарактеризуйте входящие в него показатели. Назовите два необходимых условия для проведения измерения на примере применяемых в отрасли физических величин. 4. Сформулируйте цель измерений, а также технический, метрологический и гносеологический аспекты измерений, проводимых в отрасли. 5. Сформулируйте определение системы физических величин и системы единиц физических величин. Перечислите основные принципы построения систем единиц физических величин. Приведите примеры физических величин и их единиц, применяемых для контрольно измерительных операций в отрасли. 6. Основные и производные физические величины и единицы системы СИ. Преимущества и достоинства этой системы. Приведите примеры основных и производных физических величин, применяемых для контрольно измерительных операций в отрасли. 7. В чем заключается единство измерений? Что такое эталон физической величины? Какие виды эталонов применяются в отрасли? 8. Что такое поверка, градуировка и калибровка средств измерений? 9. Для чего используют стандартные образцы? Назовите их метрологические характе-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>ристики. Приведите примеры стандартных образцов, применяемых в отрасли.</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Элементы контрольно-измерительного процесса и их характеристика. 11. Сформулируйте определения принципа, метода, алгоритма и методики измерений (приведите примеры применительно к контрольно-измерительным процессам в отрасли). 12. Классификация видов измерений: по точности оценки погрешности, по характеру результата, по условиям, по числу измерений, по способу получения информации. 13. Понятие метода измерений. Классификация методов измерений по организации сравнения измеряемой величины с мерой. 14. Понятие о контроле и его основные задачи, этапы, объекты и цель контроля в отрасли. 15. Понятие о средстве измерений, его обобщенная структурная схема с примерами, применительно к контрольно-измерительным процессам в отрасли. 16. Классификация средств измерений по роли в обеспечении единства измерений в отрасли, по уровню автоматизации и стандартизации. 17. Характеристика элементарных средств измерений: мера, компаратор, измерительные преобразователи с примерами, применительно к контрольно-измерительным процессам в отрасли. 18. Метрологические характеристики средств измерений, применяемых в отрасли, и цели их установления. Нормируемые и действительные метрологические характеристики. 19. Классификация погрешностей средств измерений, применяемых в отрасли. 20. Класс точности средства измерений и форма его представления. 21. Контрольно-измерительные процессы анализа состава веществ оптическими методами. 22. Контрольно-измерительные процессы анализа состава веществ электрохимическими методами. 23. Контрольно-измерительные процессы измерений температуры. 24. Контрольно-измерительные процессы определения плотности веществ. 25. Контрольно-измерительные процессы определения массы веществ.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	<i>определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции; применять контрольно-измерительную технику для контроля качества, поверки и калибровки средств измерений</i>	Примерные темы лабораторных работ: Лабораторная работа № 1. «Методы отбора проб и подготовка образцов для контрольно-измерительных операций»; Лабораторная работа № 2. «Контрольно-измерительные процессы калибрования мерной пипетки»; Лабораторная работа № 3. «Контрольно-измерительные процессы калибрования мерной бюретки»; Лабораторная работа № 4. «Контрольно-измерительные процессы анализа состава веществ оптическими методами»
Владеть	<i>навыками работы с измерительными приборами для определения разных физических величин и состава веществ; навыками выбора методов и средств измерений для решения поставленной контрольно-измерительной задачи, проведения поверки и калибровки средств измерений</i>	Примерный перечень лабораторных работ: Лабораторная работа № 1. «Методы отбора проб и подготовка образцов для контрольно-измерительных операций»; Лабораторная работа № 2. «Контрольно-измерительные процессы калибрования мерной пипетки»; Лабораторная работа № 3. «Контрольно-измерительные процессы калибрования мерной бюретки»; Лабораторная работа № 4. «Контрольно-измерительные процессы анализа состава веществ оптическими методами»; Лабораторная работа № 5. «Определение массы растворенного вещества в растворе с помощью ареометра и метрологическая оценка результатов измерений»; Лабораторная работа № 6. «Контрольно-измерительные процессы поверки средств измерений температуры».
ПК-8: способностью участвовать в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации		
Знать	<i>основные виды и методы измерений и контроля, инструкции и другие текстовые документы по эксплуатации оборудования, методики выполнения измерений и контроля различных физических величин</i>	Перечень теоретических вопросов для устных опросов – бесед по темам и зачета: 1. Сформулируйте определение понятия «измерение». Какие свойства измерений характеризуют их качество? 2. Сформулируйте определение физической величины. Классификация физических величин с примерами применяемых в отрасли физических величин.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>3. Приведите основное уравнение измерения и охарактеризуйте входящие в него показатели. Назовите два необходимых условия для проведения измерения на примере применяемых в отрасли физических величин.</p> <p>4. Сформулируйте цель измерений, а также технический, метрологический и гносеологический аспекты измерений, проводимых в отрасли.</p> <p>5. Сформулируйте определение системы физических величин и системы единиц физических величин. Перечислите основные принципы построения систем единиц физических величин. Приведите примеры физических величин и их единиц, применяемых для контрольно измерительных операций в отрасли.</p> <p>6. Основные и производные физические величины и единицы системы СИ. Преимущества и достоинства этой системы. Приведите примеры основных и производных физических величин, применяемых для контрольно измерительных операций в отрасли.</p> <p>7. В чем заключается единство измерений? Что такое эталон физической величины? Какие виды эталонов применяются в отрасли?</p> <p>8. Что такое поверка, градуировка и калибровка средств измерений?</p> <p>9. Для чего используют стандартные образцы? Назовите их метрологические характеристики. Приведите примеры стандартных образцов, применяемых в отрасли.</p> <p>10. Элементы контрольно-измерительного процесса и их характеристика.</p> <p>11. Сформулируйте определения принципа, метода, алгоритма и методики измерений (приведите примеры применительно к контрольно-измерительным процессам в отрасли).</p> <p>12. Классификация видов измерений: по точности оценки погрешности, по характеру результата, по условиям, по числу измерений, по способу получения информации.</p> <p>13. Понятие метода измерений. Классификация методов измерений по организации сравнения измеряемой величины с мерой.</p> <p>14. Понятие о контроле и его основные задачи, этапы, объекты и цель контроля в отрасли.</p> <p>15. Понятие о средстве измерений, его обобщенная структурная схема с примерами, применительно к контрольно-измерительным процессам в отрасли.</p> <p>16. Классификация средств измерений по роли в обеспечении единства измерений в отрасли, по уровню автоматизации и стандартизации.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>17. Характеристика элементарных средств измерений: мера, компаратор, измерительные преобразователи с примерами, применительно к контрольно-измерительным процессам в отрасли.</p> <p>18. Метрологические характеристики средств измерений, применяемых в отрасли, и цели их установления. Нормируемые и действительные метрологические характеристики.</p> <p>19. Классификация погрешностей средств измерений, применяемых в отрасли.</p> <p>20. Класс точности средства измерений и форма его представления.</p> <p>21. Контрольно-измерительные процессы анализа состава веществ оптическими методами.</p> <p>22. Контрольно-измерительные процессы анализа состава веществ электрохимическими методами.</p> <p>23. Контрольно-измерительные процессы измерений температуры.</p> <p>24. Контрольно-измерительные процессы определения плотности веществ.</p> <p>25. Контрольно-измерительные процессы определения массы веществ.</p>
Уметь	<i>поставить измерительные задачи и выбрать соответствующие методы измерений и контроля; применять инструкции и другие текстовые документы по эксплуатации оборудования, методики выполнения измерений и контроля различных физических величин</i>	<p>Примерные темы лабораторных работ:</p> <p>Лабораторная работа № 4. «Контрольно-измерительные процессы анализа состава веществ оптическими методами»;</p> <p>Лабораторная работа № 5. «Определение массы растворенного вещества в растворе с помощью ареометра и метрологическая оценка результатов измерений»;</p> <p>Лабораторная работа № 6. «Контрольно-измерительные процессы поверки средств измерений температуры».</p>
Владеть	<i>навыками постановки измерительной задачи и выбора методов измерений и контроля; навыками работы с инструкциями и другими текстовыми документами по эксплуатации оборудования; методиками выполнения измерений и контроля различных физических величин</i>	<p>Примерный перечень лабораторных работ:</p> <p>Лабораторная работа № 1. «Методы отбора проб и подготовка образцов для контрольно-измерительных операций»;</p> <p>Лабораторная работа № 2. «Контрольно-измерительные процессы калибрования мерной пипетки»;</p> <p>Лабораторная работа № 3. «Контрольно-измерительные процессы калибрования мерной бюретки»;</p> <p>Лабораторная работа № 4. «Контрольно-измерительные процессы анализа состава</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>веществ оптическими методами»;</p> <p>Лабораторная работа № 5. «Определение массы растворенного вещества в растворе с помощью ареометра и метрологическая оценка результатов измерений»;</p> <p>Лабораторная работа № 6. «Контрольно-измерительные процессы поверки средств измерений температуры».</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Контрольно-измерительные процессы в отрасли» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета и в форме выполнения и защиты лабораторных работ.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по зачетным вопросам и результатам сдачи лабораторных работ.

Показатели и критерии оценивания зачета:

- для получения *зачета* по дисциплине обучающийся должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Метрология и средства измерений : учеб. пособие / В.Ф. Пелевин. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2019. — 273 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/document?id=327941> .
2. Физические основы получения информации: Учебник / Раннев Г.Г., Суругина В.А., Тарасенко А.П. - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 296 с.: 60х90 1/16. - (Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-906818-39-3 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/544727> .

б) Дополнительная литература:

1. Интеллектуальные средства измерений: Учебник. / Раннев Г.Г., Тарасенко А.П. - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 280 с.: 60х90 1/16. - (Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-906818-66-9 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/551202> .
2. Эрастов, В.Е. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. пособие / В.Е. Эрастов. - Москва : ФОРУМ, 2010. — 208 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-91134-193-0. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/document?id=71680> .
3. Управление качеством: учебное пособие/А.М.Елохов - 2 изд., перераб. и доп. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 334 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010389-1 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/486424> .
4. Шубина, М. В. Методы и средства измерений и контроля : практикум / М. В. Шубина, Е. С. Махоткина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3697.pdf&show=dcatalogues/1/1527541/3697.pdf&view=true> (дата обращения: 15.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

в) Методические указания:

1. Шубина, М. В. Лабораторный практикум по контрольно-измерительным процессам в отрасли : учебное пособие / М. В. Шубина, Е. С. Махоткина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=2727.pdf&show=dcatalogues/1/1132105/2727.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017	11.10.2021 27.07.2018
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

Интернет-ресурсы

– Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс науч-

ного цитирования (РИНЦ). – URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp.

– Поисковая система Академия Google (Google Scholar) – URL: <https://scholar.google.ru/>.

– Информационная система – Единое окно доступа к информационным системам – URL: <http://window.edu.ru/>.

– Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности». – Режим доступа: <https://www1.fips.ru/>

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ: химические лаборатории	Химические реактивы, Химическая посуда Лабораторное оборудование Таблица «Периодическая система химических элементов» Плакаты по темам рабочей программы
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска, мультимедийный проектор, экран
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий. Инструменты для ремонта лабораторного оборудования