

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал)
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Шидлов С.П.



ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ, СТАНДАРТИЗАЦИИ И СЕРТИФИКАЦИИ В ОБЛАСТИ
ЭКОЛОГИИ И ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

05.03.06 Экология и природопользование
Профиль: Экология и техносферная безопасность
Форма обучения: очная

1. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

1.1. Перечень компетенций

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения: (знаниевые/функциональные)
ПК-2 владением методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявления источники, виды и масштабы техногенного воздействия	<p>Знает основы метрологии, стандартизации и сертификации сертификации в области экологии и техносферной безопасности, необходимые для проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации; основные нормативные документы федерального и/или областного (или локального) уровня</p> <p>Может пользоваться различными методами измерений для отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, обработки, систематизации, анализа информации</p>
ПК-6 способностью осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах, контроль и обеспечение эффективности использования малоотходных технологий в производстве, применять ресурсосберегающие технологии	<p>Знает основы метрологии, стандартизации и сертификации сертификации в области экологии и техносферной безопасности, необходимые для осуществления мониторинга и контроля входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах</p> <p>Может пользоваться различными методами измерений для мониторинга и контроля входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах;</p>
ПК-13 владением навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления	<p>Знает основы метрологии, стандартизации и сертификации сертификации в области экологии и техносферной безопасности для организации полевых и камеральных работ</p> <p>Может планировать и организовывать различные виды работ с учетом основ метрологии, стандартизации и сертификации сертификации в области экологии и техносферной безопасности</p>

1.2. Паспорт оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины в ходе текущего контроля, вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен, с указанием семестра)	Код и содержание контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства (количество вариантов, заданий и т.п.)
1	2	3	4
8 семестр			
1.	Раздел 1. Основы метрологии. Метрология в области экологии и техносферной безопасности	ПК-2, ПК-6, ПК-13	Контрольные вопросы по 1 разделу. Подготовка по лекционному курсу, к практическим занятиям (1-3). Тест по метрологии.
2.	Раздел 2. Стандартизация. Стандартизация в области экологии и техносферной безопасности	ПК-2, ПК-6, ПК-13	Контрольные вопросы по 2 разделу. Подготовка по лекционному курсу, к практическим занятиям (4-7). Тест по стандартизации.
3.	Раздел 3. Сертификация. Сертификация в области экологии и техносферной	ПК-2, ПК-6, ПК-13	Контрольные вопросы по 3 разделу. Подготовка по лекционному курсу, к практическим занятиям (8-10). Тест по

	безопасности		сертификации.
6.	Экзамен	ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-13	Вопросы к экзамену

1.3. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
ПК-2 владением методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявления источники, виды и масштабы техногенного воздействия	Знает основы метрологии, стандартизации и сертификации сертификации в области экологии и техносферной безопасности, необходимые для проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации; основные нормативные документы федерального и/или областного (или локального) уровня	Вопросы для текущего контроля. Тест.	<i>Пороговый уровень:</i> может выполнять работы под контролем преподавателя. <i>Базовый уровень:</i> может выполнять работы самостоятельно. <i>Повышенный уровень:</i> готов выполнять работы в условиях учебно-воспитательного процесса с обучающимися.
	Может пользования различными методами измерений для отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, обработки, систематизации, анализа информации	Выполнение практических работ. Собеседование по вопросам, выносимым на самостоятельное изучение.	
ПК-6 способностью осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах, контроль и обеспечение эффективности использования малоотходных технологий в производстве, применять ресурсосберегающие технологии	Знает основы метрологии, стандартизации и сертификации сертификации в области экологии и техносферной безопасности, необходимые для осуществления мониторинга и контроля входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах	Вопросы для текущего контроля. Тест.	<i>Пороговый уровень:</i> может выполнять работы под контролем преподавателя. <i>Базовый уровень:</i> может выполнять работы самостоятельно. <i>Повышенный уровень:</i> готов выполнять работы в условиях учебно-воспитательного процесса с обучающимися.
	Может пользоваться различными методами измерений для мониторинга и контроля входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах;	Выполнение практических работ. Собеседование по вопросам, выносимым на самостоятельное изучение.	
ПК-13 владением навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления	Знает основы метрологии, стандартизации и сертификации сертификации в области экологии и техносферной безопасности для организации полевых и камеральных	Вопросы для текущего контроля. Тест.	<i>Пороговый уровень:</i> может выполнять работы под контролем преподавателя.

	работ		<i>Базовый уровень:</i> может выполнять работы самостоятельно. <i>Повышенный уровень:</i> готов выполнять работы в условиях учебно-воспитательного процесса с обучающимися.
	Может планировать и организовывать различные виды работ с учетом основ метрологии, стандартизации и сертификации в области экологии и техносферной безопасности	Выполнение практических работ. Собеседование по вопросам, выносимым на самостоятельное изучение.	

2. Виды и характеристика оценочных средств

Текущий контроль осуществляется проверкой наличия конспектов лекций, выполнения заданий в ходе практических занятий и самостоятельной работы, а также вопросов для устного контроля знаний.

Промежуточная аттестация может быть выставлена двумя способами: в соответствии с результатами балльно-рейтинговой аттестации в течение семестра или по результатам сдачи экзамена.

2.1. Контрольные вопросы

Контрольные вопросы используется для проведения анализа материала лекций, самостоятельного углубления знаний, а также для самопроверки знаний студентов по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Ответ оценивается в баллах «2», «1» или «0». Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется в конце занятия.

Балл	Критерий оценивания
2	<ul style="list-style-type: none"> - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
1	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
0	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

2.2. Тестирование

Тест используется для оценки систематизированных теоретических знаний и готовности их использовать.

Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий автоматизировать процедуру измерения знаний и умений обучающихся по отдельным теоретическим аспектам освоения программы дисциплины.

Критерии оценивания тестовых работ

0-4 балла – за 0-40% правильно выполненных заданий,

5-6 баллов - за 50-70% правильно выполненных заданий,

7-8 баллов - за 70-85% правильно выполненных заданий,

9-10 баллов - за правильное выполнение более 85% заданий.

Основным критерием эффективности усвоения содержания учебного материала считается коэффициент усвоения учебного материала – K_u . Он определяется как отношение правильных ответов учащихся к общему количеству вопросов (по В.П. Беспалько).

$K_u = N/K$, где N – количество правильных ответов, а K – общее число вопросов. Если $K_u > 0.7$, то учебный материал считается усвоенным.

2.3. Практическим занятиям

Задания на практических занятиях используются для оценки умений по отдельным темам дисциплины. Отчет оценивается в баллах «3», «2», «1» или «0».

Содержание отчета и критерии оценки ответа доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется непосредственно после сдачи отчета и проверки по выполненному заданию на текущем или следующем занятии.

Балл	Критерий оценивания заданий
3	Задания выполнены правильно в полном объеме. Оформление соответствует всем требованиям. Может ответить на уточняющие вопросы. Использованы наиболее эффективные методы и средства.
2	Задания выполнены правильно и практически полностью. Оформление в основном соответствует всем требованиям. Может ответить на некоторые уточняющие вопросы. Использованы в основном эффективные методы и средства.
1	Задания выполнены частично правильно и не полностью. Оформление соответствует отдельным требованиям. С трудом может ответить на некоторые уточняющие вопросы. Использованы не совсем подходящие методы и средства.
0	Результаты не достигли пороговых критериев.

2.4. Экзамен

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины, демонстрирует сформированные навыки и компетенции. По результатам зачета в 7 семестре обучающемуся выставляется отметка «зачтено» или «не зачтено».

Промежуточная аттестация может быть выставлена с учетом совокупности баллов, полученных обучающимся в рамках текущего контроля.

Перевод баллов в оценки:

Вид аттестации	Соответствие рейтинговых баллов и академических оценок			
	Не зачтено	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Экзамен	60 балл	61-75 баллов	76-90 баллов	91-100 баллов

3. Оценочные средства

Перечень контрольных вопросов

Раздел 1. Метрология

1. В чем заключается цель метрологической службы? Каковы главные метрологические принципы? Что такое метрология? Какие изменения вносят в производственные отношения и отношения между субъектами метрологической деятельности переход к рыночной экономике? В каких законодательных актах эти изменения нашли свое отражение?
2. Что являлось основой системы мер на древней Руси?
3. Какие составляющие разделы входят в современную метрологию?
4. Дать определение физической величины. Что такое измерение? Что такое погрешность, от чего она зависит? Что такое достоверность и точность измерений? Каковы основополагающие условия, обеспечивающие единство измерений? Дать современное определение единства измерений.
5. Как различают измерения по способу получения информации, по характеру изменений измеряемой величины в процессе измерений, по количеству измерительной информации, по отношению к основным единицам?
6. Что называется прямыми измерениями, косвенными, совокупными и совместными? Какие измерения бывают статистическими, динамическими и статическими? Дать определение следующим понятиям: «Шкала измерений», «принцип измерений», «метод измерений».
7. Как разделяются физические величины как объекты измерения? Что называется системой единиц физических величин? Дать определение системе СГС, МКСА и СИ.
8. Что такое средства измерений? Виды средств измерений. Что такое
9. мера?
10. Что такое стандартный образец и стандартные вещества? Что такое номинальное и действительное значение меры? Что такое погрешность?
11. Для каких целей предназначен измерительный преобразователь? Как классифицируются измерительные преобразователи?
12. Что такое измерительные приборы? Как они различаются? Что такое измерительные установки и системы, измерительные принадлежности?
13. На какие виды разделяются средства измерений? Что такое эталоны и как они классифицируются?
14. Закон «Об обеспечении единства измерений» и его цели, установление основных понятий и определений в области метрологии.
15. Закон «Об обеспечении единства измерений» как основа института лицензирования метрологической деятельности, обязательной и добровольной сертификации продукции и услуг, а так же средств измерений на соответствие метрологическим нормам и правилам.
16. Закон «Об обеспечении единства измерений» и укрепление правовой базы международного сотрудничества в области метрологии.
17. Какова ответственность за нарушение законодательства по метрологии?
18. На кого возложено общее руководство Государственной метрологической службой (ГМС)? Каковы основные функции Госстандарта России?
19. В каких сферах деятельности обязательно создание метрологических служб?

20. Цели и задачи Государственной службы стандартных справочных данных (ГСССД). Как классифицируются справочные данные?
21. Виды государственного метрологического контроля.
22. Как подразделяются разрабатываемые, производимые, поступающие по импорту и находящиеся в эксплуатации средства измерений?
23. Что включает в себя система испытаний и утверждения типа средств измерений?
24. В каких ситуациях производятся периодические контрольные испытания изделия на соответствие типу?
25. Что такое поверка средств измерений? На какие виды она подразделяется?
26. Что относится к государственному метрологическому надзору (ГМН)? Что относится к объектам ГМН?
27. Дать определение калибровке средств измерений? На каких принципах базируется Российская система калибровки? Нормативное обеспечение Российской службы калибровки.
28. Какие различают виды межкалибровочных (межповерочных) интервалов? Какие допускаются методы поверки (калибровки) и поверочные схемы средств измерений?
29. Что такое стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов? Что лежит в основе классификации стандартных образцов?
30. Каков порядок проведения сертификации средств измерений в РФ? Дать характеристику метрологии в зарубежных странах. Как производится сотрудничество по метрологии в СНГ?

Раздел 2. Стандартизация

31. Что собой представляет государственная система стандартизации?
32. Дайте определение понятию «стандартизация».
33. Дайте определение понятию «стандарта».
34. Каковы основные цели стандартизации?
35. Каковы основные задачи стандартизации?
36. Перечислите категории стандартов.
37. Перечислите виды стандартов.
38. Какие основные разделы должны содержать стандарты?
39. Перечислите основные принципы и методы стандартизации.
40. В чем заключается принцип предпочтительности?
41. Какие ряды предпочтительных чисел установлены стандартом Российской Федерации?
42. Какой ряд положен в основу предпочтительных чисел Российской Федерации?
43. На какие группы делятся общие нормы стандартизации? Перечислите единые государственные системы стандартов.
44. Какие задачи выполняет Госстандарт Российской Федерации?
45. Как осуществляется государственный надзор за соблюдением стандартов?
46. В чем заключается международное сотрудничество в сфере стандартизации?
47. Перечислите основные международные организации в сфере стандартизации.
- 48.

Раздел 3. Сертификация

49. Дайте определение сертификации.
50. Когда в Российской Федерации введена в действие система обязательной сертификации ГОСТ Р?
51. Объясните структуру законодательной и нормативной базы сертификации Российской Федерации.

52. Что может являться объектом сертификации?
53. Дайте определение сертификата соответствия.
54. Что такое знак соответствия?
55. Назовите основные статьи закона Российской Федерации «О сертификации продукции и услуг».
56. Объясните основные задачи Госстандарта Российской Федерации в области сертификации.
57. Что такое система сертификации?
58. Почему сертификация разделена на обязательную и добровольную?
59. Перечислите основных участников системы сертификации.
60. В чем заключаются обязанности органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров)?
61. В чем заключаются задачи центрального органа по сертификации в системе сертификации?
62. Дайте определение схемы сертификации.
63. Для каких целей применяется сертификация средств измерений?

3.2. Тестирование

Содержание теста

Раздел 1 Метрология

Вариант 1

1. Дайте определение метрологии:
 1. наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и требуемой точности
 2. комплект документации описывающий правило применения измерительных средств
 3. система организационно правовых мероприятий и учреждений созданная для обеспечения единства измерений в стране
2. Как называется значение физической величины, найденное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному, что для поставленной задачи может его заменить:
 - 1) номинальное
 - 2) искомое;
 - 3) истинное;
 - 4) действительное;
 - 5) фактическое.
3. Как называется единица физической величины, определяемая через основную единицу физической величины:
 - 1) основная;
 - 2) системная;
 - 3) производная;
 - 4) кратная;
 - 5) дольная.
4. Как называется единица физической величины в целое число раз меньше системной единицы физической величины:
 - 1) дольная;
 - 2) внесистемная;
 - 3) кратная;
 - 4) основная;

5) производная.

5. Что такое измерение?

- 1) определение искомого параметра с помощью органов чувств, номограмм или любым другим путем
- 2) совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины, позволяющего сопоставить измеряемую величину с ее единицей и получить значение величины
- 3) применение технических средств в процессе проведения лабораторных исследований
- 4) процесс сравнения двух величин, процесс, явлений и т. д.

6. Укажите виды измерений по способу получения информации (четыре ответа):

- 1) прямые;
- 2) косвенные;
- 3) многократные;
- 4) однократные;
- 5) совместные;
- 6) динамические;
- 7) совокупные.

7. Укажите виды измерения по характеру изменения получаемой информации в процессе измерения (два ответа):

- 1) прямые;
- 2) косвенные;
- 3) многократные;
- 4) однократные;
- 5) динамические;
- 6) статические

8. Укажите виды измерений, при которых определяются фактические значения нескольких одноименных величин, а значение искомой величины находят решением системы уравнений:

- 1) дифференциальные;
- 2) прямые;
- 3) совместные;
- 4) совокупные;
- 5) сравнительные.

9. Укажите виды измерений, при которых число измерений равняется числу измеряемых величин:

- 1) абсолютные;
- 2) косвенные;
- 3) многократные;
- 4) однократные;
- 5) относительные
- 6) прямые.

10. Какие средства измерений представляют собой совокупность измерительных преобразователей и отсчетного устройства:

- 1) вещественные меры;
- 2) индикаторы;
- 3) измерительные приборы;
- 4) измерительные системы;

5) измерительные установки.

11. Какие средства измерений состоят из функционально объединенных средств измерений и вспомогательных устройств, собранных в одном месте:

- 1) вещественные меры;
- 2) индикаторы;
- 3) измерительные приборы;
- 4) измерительные системы;
- 5) измерительные установки.

12. Как называется отношение изменения сигнала на выходе измерительного прибора к вызывающему его изменению измеряемой величины:

- 1) диапазон измерения;
- 2) диапазон показаний;
- 3) чувствительность;
- 4) порог чувствительности;
- 5) цена деления шкалы.

13. Укажите средства поверки технических устройств:

- 1) измерительные системы;
- 2) измерительные установки;
- 3) измерительные преобразователи;
- 4) калибры;
- 5) эталоны.

14. Какие эталоны передают свои размеры вторичным эталонам:

- 1) международные эталоны;
- 2) государственные первичные эталоны;
- 3) вторичные эталоны;
- 4) калибры;
- 5) рабочие эталоны;

15. Калибровка — это:

- 1) совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям;
- 2) совокупность основополагающих нормативных документов, предназначенных для обеспечения единства измерений с требуемой точностью;
- 3) совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений.

16. Укажите способы подтверждения пригодности средства измерения к применению (два ответа):

- 1) нанесение знака поверки;
- 2) нанесение знака утверждения типа;
- 3) выдача извещения о непригодности;
- 4) выдача свидетельства об утверждении типа;
- 5) выдача свидетельства о поверке.

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

- 1) применяется метод наиболее быстрого определения измеряемой величины
- 2) искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью

- 3) искомое значение физической величины определяют путем сравнения с мерой этой величины
4. искомое значение величины определяют по результатам измерений нескольких физических величин

18. Статические измерения – это измерения:

- 1) проводимые в условиях стационара
- 2) проводимые при постоянстве измеряемой величины
- 3) искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины

19. Абсолютная погрешность измерения – это:

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

20. Систематическая погрешность:

- 1) не зависит от значения измеряемой величины
- 2) зависит от значения измеряемой величины
- 3) составляющая погрешности повторяющаяся в серии измерений
- 4) разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины

Вариант 2

1. Укажите цель метрологии;

- 1) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности
- 2) разработка и совершенствование средств и методов измерений повышения их точности
- 3) разработка новой и совершенствование, действующей правовой и нормативной базы
- 4) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой, точностью
- 5) усовершенствование способов передачи единиц измерений от эталона к измеряемому объекту

2. Как называется значение физической величины, которое идеальным образом отражало бы в качественном и количественном отношениях соответствующую физическую величину:

- 1) действительное
- 2) истинное
- 3) искомое
- 4) номинальное
- 5) фактическое

3. Как называется единица физической величины, условно принятая в качестве независимой от других физических величин:

- 1) основная
- 2) дольная
- 3) системная
- 4) кратная
- 5) внесистемная

4. Как называется единица физической величины в целое число раз больше системной единицы физической величины:

- 1) основная

- 2) дольная
- 3) внесистемная
- 4) кратная
- 5) производная

5. Дайте определение понятия «методика измерений»

- 1) исследование и подтверждение соответствия методик (методов) измерений установленным метрологическим требованиям к измерениям
- 2) совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности
- 3) совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений
- 4) совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины
- 5) совокупность средств измерений, предназначенных для измерений одних и тех же величин, выраженных в одних и тех же единицах величин, основанных на одном и том же принципе действия, имеющих одинаковую конструкцию и изготовленных по одной и той же технической документации

6. Как называется совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины:

- 1) величина
- 2) измерение
- 3) калибровка
- 4) поверка

7. Укажите виды измерений по количеству измерительной информации (два ответа):

- 1) динамические
- 2) косвенные
- 3) прямые
- 4) однократные
- 5) многократные
- 6) статические

8. При каких видах измерений искомое значение величины получают непосредственно от средства измерений:

- 1) при динамических
- 2) при статических
- 3) при многократных
- 4) при однократных
- 5) при прямых
- 6) при косвенных

9. Укажите виды измерений, при которых определяются фактические значения нескольких неоднородных величин для нахождения функциональной зависимости между ними:

- 1) прямые
- 2) косвенные
- 3) совместные
- 4) совокупные
- 5) преобразовательные

10. Какие средства измерений предназначены для воспроизведения и/или хранения физической величины:

- 1) вещественные меры
- 2) индикаторы
- 3) измерительные приборы
- 4) измерительные системы
- 5) измерительные установки
- 6) измерительные преобразователи
- 7) стандартные образцы материалов и веществ
- 8) эталоны

11. Какие средства измерений состоят из функционально объединенных средств измерений и вспомогательных устройств, территориально разобщенных и соединенных каналами связи:

- 1) вещественные меры
- 2) индикаторы
- 3) измерительные приборы
- 4) измерительные системы
- 5) измерительные установки
- 6) измерительные преобразователи

12. Как называется область значения шкалы, ограниченная начальным и конечным значением:

- 1) порог чувствительности
- 2) диапазон измерения
- 3) погрешность
- 4) диапазон показаний
- 5) цена деления шкалы

13. Как называются технические средства, предназначенные для воспроизведения, хранения и передачи единицы величины:

- 1) вещественные меры
- 2) индикаторы
- 3) эталоны
- 4) стандартные образцы материалов и веществ
- 5) измерительные преобразователи

14. Какие требования предъявляются к эталонам (три ответа):

- 1) точность
- 2) стабильность
- 3) неизменность
- 4) размерность
- 5) воспроизводимость
- 6) сличаемость

15. В чем состоит принципиальное отличие поверки от калибровки:

- 1) добровольный характер
- 2) обязательный характер
- 3) заявительный характер
- 4) правильного ответа нет

16. Как называется совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям:

- 1) контроль
- 2) надзор
- 3) аккредитация

- 4) сертификация
- 5) лицензирование
- 6) поверка
- 7) калибровка

17. Поверка средств измерений:

- 1) определение характеристик средств измерений любой организацией имеющей более точные измерительные устройства чем поверяемое
- 2) калибровка аналитических приборов по точным контрольным материалам
- 3) совокупность операций, выполняемых органами государственной службы с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям
- 4) совокупность операций, выполняемых, организациями с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений современному уровню

18. Случайная погрешность:

- 1) составляющая погрешности случайным образом изменяющаяся при повторных измерениях
- 2) погрешность, превосходящая все предыдущие погрешности измерений
- 3) разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины
- 4) абсолютная погрешность, деленная на действительное значение

19. Относительная погрешность измерения:

- 1) погрешность, являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого – либо из параметров, характеризующих условия измерения
- 2) составляющая погрешности измерений не зависящая от значения измеряемой величины
- 3) абсолютная погрешность деленная на действительное значение
- 4) составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений
- 5) погрешность результата косвенных измерений, обусловленная воздействием всех частных погрешностей величин-аргументов

20. Динамические измерения – это измерения:

- 1) проводимые в условиях передвижных лабораторий
- 2) изменяющейся во времени физической величины, которые представляется совокупностью ее значений с указанием моментов времени, которым соответствуют эти значения
- 3) значение измеряемой величины определяется непосредственно по массе гирь последовательно устанавливаемых на весы
- 4) связанные с определением сил действующих на пробу или внутри пробы

Раздел 2 Стандартизация

Вариант 1

1. Деятельность по установлению норм и правил называется:

1. стандартизацией
2. унификацией
3. коммуникацией
4. сертификацией

2. К целям стандартизации относятся (два ответа):

1. выполнение закона «Об обязательном экземпляре документов»
2. обеспечение качества продукции
3. обеспечение взаимозаменяемости изделий
4. защита авторских прав

3. Межотраслевой характер носят стандарты:

1. ОСТов
2. СТП
3. ТУ
4. ГОСТов

4. На самих предприятиях разрабатываются стандарты:

1. СТП
2. ГОСТы
3. ОСТы
4. ТУ

5. Стандартизацию продукции разовой поставки обеспечивают:

1. ТУ
2. ГОСТы
3. ОСТы
4. СТП

6. основополагающие стандарты делятся на (два ответа):

1. технические условия
2. общетехнические
3. организационно-методические
4. национальные

7. Вторая стадия разработки стандарта предусматривает:

1. подготовку годового плана по стандартизации
2. подготовку первой редакции стандарта
3. анализ полученных отзывов
4. подготовку проекта стандарта

8. Правовые основы подтверждения соответствия продукции (или иных объектов) требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров устанавливаются ФЗ

1. «О защите прав потребителей».
2. «О техническом регулировании».
3. «О сертификации продукции и услуг».
4. «О стандартизации».

9. Разрабатываются и принимаются государственными органами управления в пределах их компетенции применительно к продукции, работам и услугам отраслевого значения

1. ГОСТ
2. ОСТ
3. СТО
4. СТП

10. Разрабатываются субъектами хозяйственной деятельности в следующих случаях

1. ГОСТ
2. ОСТ
3. СТО
4. СТП

11. Объекты ГОСТ (два ответа)
 1. продукция, работы и услуги
 2. новые методы испытаний, методология экспертизы
 3. организационно-методические и общетехнические объекты
 4. нетрадиционные технологии
 5. конкретное предприятие

12. Объекты СТО (два ответа)
 1. конкретное предприятие
 2. новые методы испытаний, методология экспертизы
 3. организационно-методические и общетехнические объекты
 4. продукция, работы и услуги
 5. нетрадиционные технологии

13. Нормативный документ, имеющий широкую область распространения
 1. основополагающий стандарт
 2. стандарты на продукцию (услугу)
 3. стандарты на работы (процессы)
 4. стандарты на методы контроля
 5. стандарты организаций

14. Обеспечивают проверку требований к качеству
 1. основополагающий стандарт
 2. стандарты на продукцию
 3. стандарты на работы
 4. стандарты на методы контроля
 5. стандарты организаций

15. Главная цель технического регулирования
 1. разработка стандартов
 2. сертификация продукции и услуг
 3. принятие технических регламентов
 4. разработка ТУ

16. Требования специальных ТР
 1. устанавливают требования к отдельным видам продукции и процессам ЖЦП
 2. обязательны для любых видов продукции и процессов ЖЦП
 3. обеспечивают единство измерений
17. Программа разработки ТР должна
 1. ежегодно разрабатывается и опубликовываться
 2. ежегодно уточняться и опубликовываться
 3. ежегодно разрабатывается и утверждается
 4. ежегодно утверждается и опубликовываться

18. Нормативно-правовую базу стандартизации в РФ обеспечивают законы (два ответа):
 1. «Об авторском праве и смежных правах»
 2. «О сертификации продукции и услуг»
 3. «О СМИ»
 4. «Об обеспечении единства средств измерений»

19. Отраслевой характер носят стандарты:
 1. ГОСТы

2. СТП
3. ОСТы
4. ТУ

20. Начальный вариант стандарта называется первой:

1. редакцией
2. версткой
3. корректурой
4. частью

Вариант 2

1. Нормативно-правовую базу стандартизации в РФ обеспечивают законы (два ответа):

1. «Об авторском праве и смежных правах»
2. «О сертификации продукции и услуг»
3. «О СМИ»
4. «Об обеспечении единства средств измерений»

2. Виды стандартов в РФ (три ответа):

1. ГОСТы
2. грифы
3. ОСТы
4. стандарты ИСО

3. Отраслевой характер носят стандарты:

1. ГОСТы
2. СТП
3. ОСТы
4. ТУ

4. Международными организациями разрабатываются стандарты:

1. ГОСТы
2. ОСТы
3. СТП
4. ИСО

5. Обязательными для стран членов СНГ являются стандарты:

1. ГОСТов
2. ОСТов
3. СТП
4. ИСО

6. Начальный вариант стандарта называется первой:

1. редакцией
2. версткой
3. корректурой
4. частью

7. Срок действия стандарта:

1. равен 5 годам
2. равен 3 годам
3. равен 10 годам
4. не определяется

8. Как называется документ, удостоверяющий соответствие объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров?

1. Сертификат соответствия.
2. Патент.
3. Стандарт.
4. Спецификация.
5. Декларация.

9. Национальный стандарт, принятый федеральным органом исполнительной власти по стандартизации или федеральным органом исполнительной власти по строительству

1. ГОСТ
2. ОСТ
3. СТО
4. СТП

10. Стандарты научно-технических, инженерных обществ и других общественных объединений

1. ГОСТ
2. ОСТ
3. СТО
4. СТП

11. Объекты ОСТ (два ответа)

1. новые методы испытаний, методология экспертизы
2. организационно-методические и общетехнические объекты
3. продукция, работы и услуги
4. нетрадиционные технологии
5. конкретное предприятие

12. Объекты СТП

1. конкретное предприятие
2. новые методы испытаний, методология экспертизы
3. организационно-методические и общетехнические объекты
4. продукция, работы и услуги
5. нетрадиционные технологии

13. Нормативный документ, содержащий общие положения для определенной области

1. основополагающий стандарт
2. стандарты на продукцию (услугу)
3. стандарты на работы (процессы)
4. стандарты на методы контроля
5. стандарты организаций

14. Разрабатываются для целей совершенствования производства и обеспечения качества

1. основополагающий стандарт
2. стандарты на продукцию (услугу)
3. стандарты на работы (процессы)
4. стандарты на методы контроля
5. стандарты организаций

15. Требования общих ТР

1. устанавливают требования к отдельным видам продукции и процессам ЖЦП
2. обязательны для любых видов продукции и процессов ЖЦП
3. обеспечивают единство измерений

16. ТР принимаемый федеральным законом или постановлением Правительства РФ, вступает в силу

1. не позднее чем через шесть месяцев со дня его официального опубликования
2. не ранее чем через шесть месяцев со дня его утверждения
3. не ранее чем через шесть месяцев со дня его официального опубликования
4. не позднее чем через шесть месяцев со дня его утверждения

17. К целям стандартизации относятся (два ответа):

1. выполнение закона «Об обязательном экземпляре документов»
2. обеспечение качества продукции
3. обеспечение взаимозаменяемости изделий
4. защита авторских прав

18. Стандартизацию продукции разовой поставки обеспечивают:

1. ТУ
2. ГОСТы
3. ОСТы
4. СТП

19. Вторая стадия разработки стандарта предусматривает:

1. подготовку годового плана по стандартизации
2. подготовку первой редакции стандарта
3. анализ полученных отзывов
4. подготовку проекта стандарта

20. Разрабатываются субъектами хозяйственной деятельности

1. ГОСТ
2. ОСТ
3. СТО
4. СТП

Раздел 3 Сертификация

Вариант 1

1. Сертификация – это

1. Результат производственной деятельности
2. Процедура подтверждения соответствия нормативным требованиям
3. Подтверждение возможности осуществлять контроль
4. Достижение оптимальной степени упорядочения

2. Вторая сторона процедуры сертификации

1. Покупатель или продавец
2. Производитель или продавец
3. Покупатель или потребитель
4. Продавец или потребитель

3. Социальная функция (два ответа)

1. Защита национального рынка от конкурентов
2. Защита окружающей среды от отрицательных воздействий

3. Расширение международного сотрудничества
4. Защита человека, имущества от отрицательных воздействий
5. Удовлетворение потребителей

4. Схема сертификации - это

1. Система сертификации, применяемая к конкретной продукции
2. Система единых правил
3. Система подтверждения компетентности
4. Схема подтверждения соответствия

5. Кем устанавливается знак соответствия?

1. Органом по сертификации
2. Системой сертификации
3. Предприятием - изготовителем
4. Независимая компетентная организация

Вариант 2

1. Первая сторона процедуры сертификации

1. Производитель или продавец
2. Производитель или потребитель
3. Покупатель или продавец
4. Потребитель или продавец

2. Третья сторона процедуры сертификации

1. Независимые представители покупателя
2. Независимые представители продавца
3. Независимые представители потребителя
4. Независимая компетентная организация

3. Экономическая функция (три ответа)

1. Удовлетворение потребителей
2. Защита человека, имущества от отрицательных воздействий
3. Защита окружающей среды от отрицательных воздействий
4. Защита национального рынка от конкурентов
5. Расширение международного сотрудничества

4. Регулирует отношения между потребителем и изготовителем при продаже товара закон

1. «О сертификации продукции и услуг»;
2. «О качестве и безопасности пищевых продуктов»
3. «О техническом регулировании»
4. «О защите прав потребителя»

5. Знак соответствия регистрируется

1. Органом по сертификации
2. В испытательном центре
3. Госстандартом России
4. Международной организацией (ИСО)

3.3. Практические занятия

Содержание практических работ

Практическое занятие № 1. Выбор средств измерений свободных линейных размеров.

1. Что является основой методик выбора средств измерений?
2. Что такое допускаемая погрешность измерения?
3. Как определяется предельная погрешность средств измерений?
4. Какие условия влияют на выбор средств измерения?
5. Какие факторы учитывают при выборе средств измерений линейных размеров?
6. Какие существуют виды средств измерений?
7. Какие методы прямых измерений вы знаете?
8. Каков порядок действий при выборе средств для измерения линейных размеров?

Практическое занятие № 2. Выбор средств измерений.

1. Определение погрешности средств измерений
2. Причины возникновения методической погрешности
3. Определение случайной погрешности
4. Определение абсолютной погрешности
5. Что должно учитываться при выборе средств измерения?
6. Систематическая погрешность измерения.

Практическое занятие № 3. Оценка точности произведенных измерений электроизмерительными приборами.

1. Что такое погрешность электроизмерительного прибора.
2. В чем сущность понятия «класс точности» электроизмерительного прибора?
3. При каких условиях обеспечивается единство измерений?
4. Какова сущность понятия и результаты поверки электроизмерительных приборов?
5. Назовите основной Закон, регулирующий метрологическую деятельность в Российской Федерации.

Практическое занятие № 4. Грубые погрешности и методы их исключения при измерении электрических величин и величин автоматического контроля, регулирования, управления.

1. Что такое грубые погрешности и промахи? Как определить их присутствие в выборке по виду закона распределения или гистограмме?
2. Расскажите о критерии "трех сигм" и его модификациях.
3. Как применить критерий Романовского для исключения из выборки промахов?
4. В чем суть критерия Шарлье?
5. Расскажите об использовании вариационного критерия Диксона для нахождения промахов.

Практическое занятие № 5. Определение систематических погрешностей электроизмерительных приборов и приборов автоматического контроля, регулирования, управления.

1. Укажите классификацию погрешностей измерений.
2. Дайте определения систематическим погрешностям измерительных приборов.
3. Укажите достоинства, недостатки и область применения магнитоэлектрического измерительного механизма.
4. Укажите достоинства, недостатки и область применения электромагнитного измерительного механизма.
5. Укажите достоинства, недостатки и область применения электродинамического измерительного механизма.
6. По каким параметрам производится подбор измерительных приборов для измерений?

Практическое занятие № 6. Предварительная оценка вида распределения результатов измерения.

1. Закон распределения.
2. Кривая распределения.
3. Нормальное распределение (распределение Гаусса).
4. Семейство распределений Стьюдента.
5. Трапецеидальные распределения
6. собственно трапецеидальное и треугольное (Симпсона).
7. Равномерное распределение.
8. Треугольное распределение (Симпсона)

Практическое занятие № 7. Проверка гипотезы о нормальном распределении результатов измерений.

1. Критерий согласия Пирсона.
2. Критерий Пирсона, распределение по закону Пуассона.
3. Критерий Пирсона, распределение по показательному закону.
4. Критерий Пирсона, распределение по равномерному закону.
5. Критерий Колмогорова.
6. Критерий Вилкоксона.
7. Критерий χ^2 для двух выборок

Практическое занятие № 8. Обработка результатов прямых многократных измерений.

1. В каких случаях проводят многократные измерения? Что принимают за результат таких измерений?
2. Дайте определение следующих понятий: доверительная вероятность, доверительная граница случайной погрешности измерения, промах.
3. Что такое доверительный интервал?
4. Назовите основные числовые характеристики ряда наблюдений.
5. Чем отличается дисперсия ряда наблюдений от дисперсии результата измерений?
6. Какие критерии согласия вы знаете? Для чего они служат?
7. Как представить результаты измерений с многократными наблюдениями?

Практическое занятие № 9. Обработка результатов косвенных многократных измерений.

1. Какие измерения называются косвенными?
2. Как определить погрешность косвенного измерения при произвольном виде функции $Y = F(a, b, c)$?
3. Как определить погрешность косвенного измерения при $Y = a + b - c$?
4. Как определить погрешность косвенного измерения при $Y = a \cdot b \cdot c$; $Y = a \cdot b / c$; $Y = a / (b \cdot c)$?

Практическое занятие № 10. Сертификация.

1. Дайте определение сертификации.
2. Дайте определение сертификация продукции?
3. Перечислите формы подтверждения.
4. Когда в России введена в действие система обязательной сертификации ГОСТ Р?
5. Что такое система сертификации?
6. Что такое сертификат соответствия, и каково его содержание?
7. При каких условиях выдают сертификат соответствия?
8. Кто оплачивает все работы по сертификации продукции?
9. Какие работы оплачивают при сертификации продукции?
10. Дайте определение декларирование соответствия.

3.4. Экзамен

Вопросы к экзамену

1. Что изучает метрология и из каких основных разделов она состоит.
2. Определения: измерения, средства измерения, погрешность измерения, единство измерения, метрологическая служба, поверка средств измерения.
3. Что такое "эталон"? Какие бывают эталоны?
4. Понятие физической величины.
5. Определение системы физических величин
6. Структура Международной системы СИ
7. Основные этапы развития метрологии
8. Цели и задачи измерения в области экологии и техносферной безопасности
9. Классификация методов измерения в области экологии и техносферной безопасности
10. Существующие методы измерения в области экологии и техносферной безопасности
11. Основные метрологические показатели приборов
12. Признаки классификации измерительных приборов в области экологии и техносферной безопасности
13. Погрешность. Определение
14. Возможные причины проявления погрешностей измерения
15. Признаки и классификация погрешности
16. Абсолютная и относительная погрешности. Определение
17. Основной закон распределения случайных погрешностей
18. Выбор средств измерения
19. Влияние погрешности измерения на результаты разбраковки
20. Что такое производственный допуск?
21. Понятие метрологического обеспечения в области экологии и техносферной безопасности
22. Структура метрологического обеспечения в области экологии и техносферной безопасности
23. Государственная система обеспечения единства измерений
24. Функции, задачи и обязанности Федерального агентства по техническому регулированию метрологии
25. Что представляет собой ГМС РФ?
26. Функции ГИС РФ, а также метрологических служб государственных органов управления РФ и юридических лиц
27. Задачи государственного метрологического контроля и надзора
28. Виды метрологического контроля и надзора
29. Функции государственных инспекторов по обеспечению единства измерения.
30. Цели поверки СИ. Основные виды поверок
31. В чем заключается калибровка средств измерения? Что такое РСК?
32. Ответственность за нарушение законодательства по метрологии
33. Основные международные организации по метрологии.
34. Необходимость разработки и принятие Федерального закона РФ «О техническом регулировании»
35. Сфера применения Федерального закона РФ «О техническом регулировании»
36. Основные инструменты технического регулирования
37. Сущность стандартизации в области экологии и техносферной безопасности
38. Цели стандартизации в области экологии и техносферной безопасности
39. Этапы развития стандартизации в области экологии и техносферной безопасности
40. Органы и службы стандартизации в РФ
41. Законы РФ обеспечивающие правовые законы стандартизации
42. Стандарты используемые на территории РФ

43. Виды национальных стандартов в области экологии и техносферной безопасности
44. Основные принципы стандартизации
45. Правила разработки и утверждения национальных стандартов
46. Характеристика международного сотрудничества в области стандартизации
47. Что такое ИСО и МЕК? Когда они были созданы и виды деятельности этих организаций?
48. Методы стандартизации в области экологии и техносферной безопасности
49. Определение систематизации
50. Определение селекции, симплификации, типизации?
51. Характеристика параметрической стандартизации
52. Что такое основные параметры?
53. Как составлена система предпочтительных чисел?
54. Определения понятий: унификация, агрегатирование, комплексная стандартизация.
55. Понятие «техническое регулирование»
56. Основные принципы технического регулирования
57. Особенности технического регулирования в отношении оборонной продукции.
58. Что такое технический регламент?
59. Цели принятия технических регламентов в области экологии и техносферной безопасности
60. Содержание технических регламентов
61. Применение технических регламентов
62. Виды технических регламентов в области экологии и техносферной безопасности
63. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технических регламентов
64. Определение сертификации в области экологии и техносферной безопасности
65. Система сертификации и схемы сертификации в области экологии и техносферной безопасности
66. Цели подтверждения соответствия в области экологии и техносферной безопасности
67. Основные принципы, методы и формы подтверждения соответствия
68. Случаи добровольного подтверждения соответствия
69. Случаи обязательного подтверждения соответствия
70. Цель декларирования соответствия
71. Случаи применения обязательной сертификации
72. Организация обязательной сертификации
73. Случаи применения знаков соответствия
74. Права и обязанности заявителя в области обязательного подтверждения соответствия
75. Условия ввоза импортируемой продукции
76. Порядок аккредитации органов по сертификации
77. Порядок сертификация средств измерения
78. Порядок сертификация в области экологии и техносферной безопасности во Франции, Германии, США, Японии и Китайской Народной Республике

3.5. Балльно-рейтинговая система аттестации

Зачет выставляется автоматически по результатам балльно-рейтинговой аттестации.

Результаты освоения дисциплины в течение семестра оцениваются по балльно-рейтинговой системе.

Рубежные баллы рейтинговой системы оценки успеваемости студентов

Вид аттестации	Соответствие рейтинговых баллов и академических оценок			
	Зачтено	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Экзамен	61 балл	61-75 баллов	76-90 баллов	91-100 баллов

Распределение баллов по темам и видам работ

№ модуля	№ темы	Формы оцениваемой работы	Количество во часов	Макс. количество баллов
8 семестр				
1.	Лекции Раздел 1	Конспект	4	6
	Практические занятия 1-3	Письменный отчет	8	12
	Самостоятельная работа	Письменный отчет	36	12
2.	Лекции Раздел 2	Конспект	4	6
	Практические занятия 4-7	Письменный отчет	8	12
	Самостоятельная работа	Письменный отчет	36	12
3.	Лекции Раздел 3	Конспект	4	6
	Практические занятия 8-10	Письменный отчет	8	12
	Самостоятельная работа	Письменный отчет Подготовка к экзамену	36	22
		Итого	144	100