

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Чувашский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра землеустройства, кадастров и экологии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
научной работе

 Л.М. Корнилова
31 августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.14 Метрология, стандартизация и сертификация

Укрупненная группа направлений подготовки
21.00.00 Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело

Направление подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Направленность (профиль) Землеустройство

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Чебоксары, 2020

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, утвержденный МОН РФ 01.10.2015 г. № 1084.
- 2) Учебный план направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры направленности (профиля) Землеустройство, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 10 от 19.04.2017 г.
- 3) Учебный план направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры направленности (профиля) Землеустройство, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 18.06.2018 г.
- 4) Учебный план направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры направленности (профиля) Землеустройство, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 20.05.2019 г.
- 5) Учебный план направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры направленности (профиля) Землеустройство, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 12 от 20.04.2020 г.
- 6) Учебный план направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры направленности (профиля) Землеустройство, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, протокол № 18 от 28.08.2020 г.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на основании приказа от 14.07.2020 г. № 98-о и решения Ученого совета ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ (протокол № 18 от 28 августа 2020 г.) в связи со сменой наименования с федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» (ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА) на федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ).

В связи с этим внести соответствующие изменения: в преамбуле и по тексту РПД слова «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» заменить словами «Чувашский государственный аграрный университет», слова «Чувашская ГСХА» заменить словами «Чувашский ГАУ», слова «Академия» заменить словом «Университет» в соответствующем падеже.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании выпускающей кафедры землеустройства, кадастров и экологии, протокол № 1 от 31 августа 2020 г.

© Чернов А.В., 2020

© ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, 2020

Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
1.1 Методические указания по освоению дисциплины для студентов очной формы обучения	4
1.2. Методические указания по освоению дисциплины для студентов заочной формы обучения	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП.....	7
2.1. Примерная формулировка «входных» требований	7
2.2. Содержательно-логические связи дисциплины	8
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
3.1 Перечень компетенций, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знания, умения владения), сформулированные в компетентностном формате	9
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.1 Структура дисциплины	9
4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций	11
4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)	12
4.4. Лабораторный практикум	14
4.5. Практические занятия.....	15
4.6. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля	15
5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	16
5.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях.....	18
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	19
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	19
6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	22
6.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	23
6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	26
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	32
7.1. Основная литература.....	32
7.2. Дополнительная литература	32
7.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы	34
8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	34
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	34
ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ	35
Приложение 1	37
Приложение 2	74
Приложение 3	84
Приложение 4.....	100

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является теоретическое освоение основных её разделов и методически обоснованное понимание возможности и роли курса при решении задач в кадастровой деятельности. Освоение дисциплины направлено на приобретение знаний о значении и роли стандартизации, метрологии и сертификации в области землеустройства и кадастров.

Освоение дисциплины направлено на получение основных понятий: метрологии и системы единиц физических величин; государственной системы обеспечения единства измерений; методов и средств измерений; эталонов; поверочных схем; метрологических характеристик средств измерений; структуры и задач Государственной метрологической службы; организации поверочной деятельности; оценки качества продукции; показателей качества; основных понятий, этапов и перспектив развития стандартизации; государственной системы стандартизации; нормативных документов по стандартизации; международной стандартизации; систем сертификации; государственной и отраслевой стандартизации, метрологии и сертификации в топографо-геодезическом производстве, землеустройстве и кадастровых работах.

Задачи курса:

- основные положения метрологии, стандартизации и сертификации;
- основные понятия и особенности объектов и средств метрологии, стандартизации и сертификации;
- о роли метрологии, стандартизации и сертификации;
- методы обеспечения единства измерений, контроля и системы единиц СИ, требования к различным видам документов, схем, чертежей, графическим документам, получение навыков об информационно-измерительных системах и измерительно-вычислительных комплексах, автоматизированных системах контроля и сбора данных.;
- навыки проведения метрологических действий, сертификации приборов, оборудования, технических устройств и систем.

1.1 Методические указания по освоению дисциплины для студентов очной формы обучения

Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и лабораторные занятия, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов, осуществление текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

Система знаний по дисциплине формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, обучающийся готовится к лабораторным занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизация своих теоретических знаний.

Для освоения дисциплины студентами необходимо:

1. Посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, терминов, которые должны знать студенты; раскрываются концептуальные основы предмета как одной из важнейших фундаментальных естественных наук, изучающих биополимеры, их свойства и процессы превращения веществ, сопровождающиеся изменением состава и структуры.

Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Каждая лекция должна быть логически и внутренне завершенным этапом изложения материала курса. Порядок изложения и объем излагаемого на каждой лекции материала определяется «Учебной программой по дисциплине» и

предусмотренным в ней распределением количества часов на каждую тему. Каждая лекция строится по принципу триады: от общего — к частному, а на ее завершающем этапе — возвращение к общему на уровне вновь изложенного материала. Это требует подчинение ее определенному, строго выдерживаемому алгоритму или плану. В процессе лекции необходимо акцентировать внимание студентов на химические закономерности, проводить связь с предыдущим и последующим материалом. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

2. Посещать лабораторные занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Лабораторные занятия необходимо планировать так, чтобы тема лекции предшествовала данной теме лабораторного занятия. На первом лабораторном занятии студенты, кроме инструктажа по технике безопасности, должны быть предупреждены о рабочем распорядке занятия, в частности о том, что их рабочие места должны быть подготовлены до звонка (должны лежать тетради для записи, выставлено на столы необходимые материалы, реактивы, оборудование). Лабораторное занятие необходимо начинать с опроса, который для группы в 15 человек не должен занимать больше 15-20 мин. Во время его должны быть опрошены все студенты группы, поэтому вопросы, предлагаемые студентам, должны быть настолько конкретны, чтобы требовали короткого, конкретного ответа. Затем преподаватель должен ознакомить студентов с содержанием занятия, обсудить вопросы хода проведения опытов. На это также не должно быть потрачено более 15-20 мин. Остальное время занятия отводится на выполнение и оформление работы. На каждом занятии, параллельно с этой работой, рекомендуется выделять для студентов время (во второй половине занятия) на защиту лабораторных работ. Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Лабораторное занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.

3. Систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение дополнительной информации, материалов учебников, решение задач, написание докладов, рефератов для получения глубоких дополнительных знаний. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.

4. Под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.

5. При возникающих затруднениях при освоении дисциплины, для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

При изучении дисциплины следует усвоить сущность основных понятий: метрологии и системы единиц физических величин; государственной системы обеспечения единства измерений, оценки качества продукции; показателей качества; основных понятий, этапов и перспектив развития стандартизации; государственной системы стандартизации; нормативных документов по стандартизации; международной стандартизации; систем сертификации.

1.2. Методические указания по освоению дисциплины для студентов заочной формы обучения

Спецификой заочной формы обучения является преобладающее количество часов самостоятельной работы по сравнению с аудиторными занятиями, поэтому методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и лабораторными занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

Учебный процесс для студентов заочной формы обучения строится иначе, чем для студентов-очников. В связи с уменьшением количества аудиторных занятий (в соответствии с рабочими учебными планами) доля самостоятельной работы значительно увеличивается. Преподаватель в процессе аудиторных занятий освещает основные ключевые темы дисциплины и обращает внимание студентов на то, что они должны вспомнить из ранее полученных знаний.

Студенты, изучающие дисциплину, должны обладать навыками работы с лабораторным оборудованием, оформления эксперимента, с учебной литературой и другими информационными источниками в том числе, интернет-сайтами, а также владеть основными методами, техникой и технологией сбора и обработки информации.

Самостоятельная работа студентов заочной формы обучения должна начинаться с ознакомления с рабочей программой дисциплины, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические задания необходимые для изучения дисциплины и работы на лабораторных занятиях.

В рабочей программе дисциплины имеется специальный раздел (приложение 3. Методические указания к самостоятельной работе студентов). Методические указания включают в себя задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний, задания самостоятельной работы для формирования умений и задания для самостоятельного контроля знаний.

Задания для закрепления и систематизации знаний включают в себя перечень тем докладов и рефератов, а также рекомендации по подготовке реферата и доклада.

Задания для формирования умений содержат задачи по курсу.

Задания для самостоятельного контроля знаний позволят закрепить пройденный материал и сформировать навыки формулирования кратких ответов на поставленные вопросы. Задания включают вопросы для самоконтроля и тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса. Для удобства работы с материалом, все задания разбиты по темам дисциплины.

Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с набором вопросов. Они ориентируют студента, показывают, что он должен знать по данной теме. Следует иметь в виду, что учебник или учебное пособие имеет свою логику построения: одни авторы более широко, а другие более узко рассматривают ту или иную проблему. При изучении любой темы рабочей программы следует постоянно отмечать, какие вопросы (пусть в иной логической последовательности) рассмотрены в данной главе учебника, учебного пособия, а какие опущены. По завершении работы над учебником должна быть ясность в том, какие темы, вопросы программы учебного курса вы уже изучили, а какие предстоит изучить по другим источникам. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.

Понимание и усвоение содержания курса невозможно без четкого знания основных терминов и понятий, используемых в данной дисциплине по каждой конкретной теме. Для этого студент должен использовать определения новых терминов, которые давались на лекции, а также в рекомендованных учебных и информационных материалах.

При изучении дисциплины следует усвоить основные термины, понятия и определения в области метрологии, стандартизации и сертификации; системы единиц физических величин; виды и методы измерений; классификацию средств измерений и их основные метрологические характеристики; виды погрешностей измерений и методы оценки результатов измерений; организационные, научные и методические основы Государственной системы обеспечения единства измерений.

Современные средства связи позволяют строить взаимоотношения с преподавателем и во время самостоятельной работы с помощью интернет-видео-связи, а не только во время аудиторных занятий и консультаций. Для продуктивного общения студенту необходимо владеть навыками логичного, последовательного и понятного изложения своего вопроса.

Желательно, чтобы студент заранее написал электронное письмо, в котором перечислил интересующие его вопросы или вопросы, изучение которых представляется ему затруднительным. Это даст возможность преподавателю оперативно ответить студенту по интернет-связи и более качественно подготовиться к последующим занятиям.

Необходимо отметить, что самостоятельная работа с литературой и интернет-источниками не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью будущей профессиональной деятельности выпускника.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» для подготовки бакалавров по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» является базовой частью (Б1.Б.14) ОПОП бакалавриата. Изучается в 8 семестре студентами очной формы обучения и на 4 курсе - студентами заочной формы обучения.

Изучение курса предполагает, что преподаватель читает лекции, проводит практические занятия, организует самостоятельную работу студентов, проводит консультации, руководит докладами студентов на научно-практических конференциях, осуществляет текущий, промежуточный и итоговый формы контроля.

В лекциях излагаются основы изучаемой дисциплины. Лабораторные занятия направлены на закрепление знаний теоретического курса. Формы самостоятельной работы и реализации ее результатов многообразны: выступления на семинарах, рефераты, контрольные работы

Консультации – необходимая форма оказания помощи студентам в их самостоятельной работе. Преподаватель оказывает помощь студентам при выборе тем докладов на научно-практические конференции, их подготовке и написанию статей и тезисов в сборники, публикуемые по результатам данных конференций.

Важным направлением организации изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является осуществление контроля за уровнем усвоения изучаемого материала, с целью чего используются инструменты текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

2.1. Примерная формулировка «входных» требований

Освоение дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» предполагает наличие у студентов знаний и навыков по дисциплинам «Геодезия», «Картография», «Фотограмметрия», «Основы кадастра недвижимости», «Основы землеустройства», «Типология объектов недвижимости». Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

знания:

- знание правовых основ метрологии, стандартизации и сертификации; метрологические службы, обеспечивающие геодезические измерения; принципы построения международных и отечественных стандартов, правила пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией;

- умение анализировать массивы нормативных, статистических и других данных, проводить статистическую обработку их и выявлять факторы, влияющие на показатели эффективности использования земли и иной недвижимости; обеспечивать необходимую точность и своевременность геодезических измерений, сопоставлять практические и расчетные результаты;

навыки:

- проводить метрологические действия, сертификацию приборов, оборудования, технических устройств и систем; государственной и отраслевой стандартизации, метрологии и сертификации в топографо-геодезическом производстве, землеустройстве и кадастровых работах.

- знания: методы, средства, приемы, алгоритмы, способы решения задач курса;

- умения: рассчитывать, определять, находить, решать, вычислять, оценивать, измерять признаки, параметры, характеристики, величины, состояния, используя известные модели, методы, средства, решения, технологии, приемы, алгоритмы, законы, теории, закономерности;
- навыки: описывать результаты, формулировать выводы;
- знания: методы, средства, приемы, алгоритмы, способы решения задач курса;
- умения: изменять, дополнять, адаптировать, развивать методы, алгоритмы, средства, решения, приемы, методики для решения конкретных задач;
- навыки: работать с компьютером как средством управления информацией.

2.2. Содержательно-логические связи дисциплины

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	коды и название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.Б.14	Б1.Б.01 История Б1.В.08 Химия Б1.Б.03 Иностранный язык Б1.Б.10 Почвоведение и инженерная геология Б2.В.01(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности Б1.Б.06 Математика Б1.Б.08 Физика Б1.В.09 Делопроизводство Б1.Б.02 Философия Б1.В.07 Прикладная математика Б1.Б.16 Картография Б1.Б.12 Типология объектов недвижимости Б1.Б.17 Фотограмметрия и дистанционное зондирование Б2.В.04(П) Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) Б1.Б.11 Материаловедение Б1.В.ДВ.05.01 Основы сельского хозяйства Б1.В.ДВ.05.02 Основы природопользования Б1.В.ДВ.07.01 Садоводство и лесоводство Б1.В.ДВ.07.02 Основы технологии сельскохозяйственного производства Б1.В.03 Теория управления Б1.В.13 Прикладная геодезия Б1.В.ДВ.08.01 Экономика и организация сельскохозяйственного производства Б1.В.ДВ.08.02 Менеджмент в землеустройстве и кадастрах	Б2.В.06(П) Преддипломная практика

	Б1.В.15 Экономика землеустройства	
--	-----------------------------------	--

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Перечень компетенций, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знания, умения владения), сформулированные в компетентностном формате

Номер/ индекс компет енции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	как получить необходимую информацию	получать необходимую информацию	методами получения необходимой информации
ПК-2	способностью использовать знания для управления земельными ресурсами, недвижимостью, организации и проведения кадастровых и землеустроительных работ	основные понятия, категории и инструменты для управления земельными ресурсами	выполнять работы по подготовке к сертификации приборов, оборудования, технических устройств	научно-технической информацией, отечественным и зарубежным опытом использования земли и иной недвижимостью

По результатам изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» студент должен

знание:

- сущность и функции стандартизации;
- понятие системы сертификации;
- содержание правовых основ по стандартизации и сертификации;
- сущность технического регулирования;
- принципы организации работ по стандартизации, сертификации;
- нормативные документы, применяемые на территории РФ;
- сущность и назначение государственного контроля и надзора;
- роль и классификация средств измерения;
- роль стандартизации, сертификации в развитии международного сотрудничества

умение:

- делать выводы о состоянии системы сертификации страны;
- оптимально использовать средства измерения;
- составлять тесты по пройденному материалу.

владение:

- нормативно-методической, организационно-управленческой, учетно-аналитической работы в области стандартизации, сертификации и метрологии.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

4.1.1 Структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Семестр	Раздел дисциплины (модуля) темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)					Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
			Всего	Л	ЛЗ	СРС	Контроль	
1	8	Введение в дисциплину. Цели, задачи метрология, стандартизация и сертификация.	8	2	2	8		Опрос, оценка выступлений
2	8	Понятие стандартизации и основы стандартизации.	10	2	4	8		Опрос, оценка выступлений
3	8	Системы стандартов.	7	1	2	8		Опрос, оценка выступлений
4	8	Понятие и основы метрологии.	7	1	2	8		Опрос, оценка выступлений
5	8	Погрешность измерений.	7	1	2	8		Опрос, оценка выступлений
6	8	Информационно- измерительные и автоматизированные системы.	7	1	2	8		Опрос, оценка выступлений
7	8	Понятие и основы сертификации	10	2	4	8		Опрос, оценка выступлений
8	8	Органы сертификации, испытательные лаборатории и центры сертификации.	9	1	4	8		Опрос, оценка выступлений
9	8	Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях	7	1	2	8		Опрос, оценка выступлений
10	8	Подготовка, сдача зачета с оценкой						
ИТОГО			108	12	24	72		Зачет с оценкой

4.1.2. Структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/ п	Курс	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)					Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
			всего	Л	ЛЗ	СРС	контроль	

1	4	Введение в дисциплину. Цели, задачи метрология, стандартизация и сертификация.	18	2	2	14		Опрос на лабораторных занятиях. Подготовка докладов
2	4	Понятие стандартизации и основы стандартизации.	12	2	2	8		
3	4	Системы стандартов.	8			8		
4	4	Понятие и основы метрологии.	10		2	8		
5	4	Погрешность измерений.	10	2	2	6		
6	4	Информационно-измерительные и автоматизированные системы.	14	2	2	10		
7	4	Понятие и основы сертификации	12		2	10		
8	4	Органы сертификации, испытательные лаборатории и центры сертификации.	10			10		
9	4	Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях	10			10		
10	4	Подготовка, сдача зачета с оценкой	4				4	
Итого			108	8	12	84	4	Зачет с оценкой

4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

№ п	Темы, разделы дисциплины	Компетенции		Общее количество компетенций
		ОК-7	ПК-2	
1	Введение в дисциплину. Цели, задачи метрология, стандартизация и сертификация.	+	+	2
2	Понятие стандартизации и основы стандартизации.	+	+	2
3	Системы стандартов.	+	+	2
4	Понятие и основы метрологии.	+	+	2
5	Погрешность измерений.	+	+	2
6	Информационно-измерительные и автоматизированные системы.	+	+	2
8	Понятие и основы сертификации	+	+	2
9	Органы сертификации, испытательные лаборатории и центры сертификации.	+	+	2
10	Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях	+	+	2
11	контроль	+	+	2

	Итого			
--	-------	--	--	--

4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах	Результаты обучения
1	Введение в дисциплину. Цели, задачи метрология, стандартизация и сертификация.	Основные понятия и определения. Связь дисциплины с землеустройством и кадастрами.	<i>Знание:</i> основных понятий метрологии, стандартизации и сертификации, закономерностей <i>Умения:</i> применять знания <i>Владение:</i> навыками формулирования постановки задач
2	Понятие стандартизации и основы стандартизации.	Принципы стандартизации применительно к международной практике. Объекты, на которые разрабатываются различные категории стандартов. Определение понятия “нормативно-технический документ”. Процесс разработки и порядок внедрения стандартов. Головные и базовые организации по стандартизации, задачи стандартизации на предприятии направления землеустройство и кадастры. Система организации контроля за соблюдением требований стандартов. Государственная система стандартизации (ГСС). Методические основы стандартизации.	<i>Знание:</i> основных понятий метрологии, стандартизации и сертификации, закономерностей <i>Умения:</i> применять знания <i>Владение:</i> навыками формулирования постановки задач
3	Системы стандартов.	Межотраслевые системы (комплексы) стандартов. Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Международная, региональная и национальная Стандартизация. Направления развития стандартизации в РФ.	<i>Знание:</i> основных понятий метрологии, стандартизации и сертификации, закономерностей <i>Умения:</i> применять знания <i>Владение:</i> навыками формулирования постановки задач
4	Понятие и основы метрологии.	Краткая история развития метрологии. Правовые основы метрологической деятельности в Российской Федерации. Объекты и методы измерений, виды контроля. Средства измерений.	<i>Знание:</i> основных понятий метрологии, стандартизации и сертификации, закономерностей <i>Умения:</i> применять знания <i>Владение:</i> навыками формулирования постановки задач
5	Погрешность измерений.	Выбор измерительного средства. Обеспечение единства измерений. Общие	<i>Знание:</i> основных понятий метрологии,

		характеристики измерительных приборов. Государственная метрологическая служба РФ. Технические измерения.	стандартизации и сертификации, закономерностей <i>Умения:</i> применять знания <i>Владение:</i> навыками формулирования постановки задач
6	Информационно-измерительные и автоматизированные системы.	Информационно-измерительные системы и измерительно-вычислительные комплексы. Автоматизация системы контроля и управления сбором данных	<i>Знание:</i> основных понятий метрологии, стандартизации и сертификации, закономерностей <i>Умения:</i> применять знания <i>Владение:</i> навыками формулирования постановки задач
7	Понятие и основы сертификации	Правовое обеспечение сертификации. Качество и конкурентоспособность продукции. Качество продукции и защита потребителей. Менеджмент и аудит качества. Системы сертификации	<i>Знание:</i> основных понятий метрологии, стандартизации и сертификации, закономерностей <i>Умения:</i> применять знания <i>Владение:</i> навыками формулирования постановки задач
8	Органы сертификации, испытательные лаборатории и центры сертификации.	Правовые основы сертификации в РФ. Закон «О защите прав потребителей». Закон «О сертификации продукции и услуг». Полномочия государственных органов управления по сертификации.	<i>Знание:</i> основных понятий метрологии, стандартизации и сертификации, закономерностей <i>Умения:</i> применять з <i>Владение:</i> навыками формулирования постановки задач наания
9	Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях	Сертификация на международном, региональном и национальном уровнях. Организационно-методические сертификации в РФ. Порядок проведения сертификации продукции. Схемы сертификации. Система аккредитации.	<i>Знание:</i> основных понятий метрологии, стандартизации и сертификации, закономерностей <i>Умения:</i> применять знания <i>Владение:</i> навыками формулирования постановки задач

4.4. Лабораторный практикум

4.4.1. Методические рекомендации к лабораторным занятиям студентов очной формы обучения

Работа по подготовке к лабораторным занятиям и активное в них участие — одна из форм изучения программного материала дисциплины.

Дисциплина изучается на первом курсе. Подготовку к занятиям следует начинать с внимательного изучения соответствующих разделов учебных пособий и учебников, далее — следует изучать специальную литературу и источники, работать с гербарным матери. Готовясь к занятиям и принимая активное участие в их работе студент проходит школу работы над источниками и литературой, получает навыки самостоятельной работы над письменным и устным сообщением (докладом), учится участвовать в дискуссиях, отстаивать свою точку зрения, формулировать и аргументировать выводы. Форма лабораторных занятий во многом определяется его темой. Практика показывает, что основные формы занятий следующие: беседа-опрос на основе составленного преподавателем плана (она наиболее приемлема при обсуждении одного из теоретических вопросов по проблемам темы), проведение лабораторных работ и их оформление и защита, коллоквиум – тестирование по разделам (коллоквиум предполагает прежде всего проверку знаний по определенной теме, источникам, разделу курса); подготовка письменного доклада студентом, его устный доклад и обсуждение его на лабораторном занятии.

В планы лабораторных занятий включены основные вопросы общего курса. В ходе занятий возможна их конкретизация и корректировка. При подготовке сообщений и докладов следует широко использовать опубликованные источники, исследовательскую литературу. Учебники и учебные пособия студент использует по своему выбору.

Тематика лабораторных занятий студентов очной формы обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	1.	Введение в дисциплину. Цели, задачи метрология, стандартизация и сертификация.	2
2.	2.	Понятие стандартизации и основы стандартизации.	4
3.	3.	Системы стандартов.	2
4.	4.	Понятие и основы метрологии.	2
5.	5.	Погрешность измерений.	2
6.	6.	Информационно-измерительные и автоматизированные системы.	2
7.	7.	Понятие и основы сертификации	4
8.	8.	Органы сертификации, испытательные лаборатории и центры сертификации.	4
9.	9.	Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях	2
Итого:			24

4.4.2. Методические рекомендации к лабораторным занятиям студентов заочной формы обучения

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено 12 часов лабораторных занятий, в рамках которых необходимо разобрать основные вопросы курса. В целях углубленного изучения дисциплины студентам предлагается выполнить реферат и выступить с докладом на одном из лабораторных занятий по выбранной тематике в рамках тем учебного курса. Форма лабораторных занятий во многом определяется его темой. Практика

показывает, что основные формы занятий следующие: Понятие стандартизации и основы стандартизации, информационно-измерительные и автоматизированные системы.

Тематика лабораторных занятий студентов заочной формы обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	1.	Введение в дисциплину. Цели, задачи метрология, стандартизация и сертификация.	2
2.	2.	Понятие стандартизации и основы стандартизации.	2
3.	3.	Системы стандартов.	
4.	4.	Понятие и основы метрологии.	2
5.	5.	Погрешность измерений.	2
6.	6.	Информационно-измерительные и автоматизированные системы.	2
7.	7.	Понятие и основы сертификации	2
8.	8.	Органы сертификации, испытательные лаборатории и центры сертификации.	
9.	9.	Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях	
Итого:			12

4.5. Практические занятия

Рабочим учебным планом практические занятия по очной и заочной формам обучения не предусмотрены.

4.6. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

4.6.1. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по очной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	Введение в дисциплину. Цели, задачи метрология, стандартизация и сертификация.	8	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов	Опрос, оценка выступлений
2.	Понятие стандартизации и основы стандартизации.	8	Работа с учебной литературой. Составление рабочей таблицы	Проверка рабочей таблицы
3.	Системы стандартов.	8	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов	Опрос, оценка выступлений
4	Понятие и основы метрологии.	8	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов	Опрос, оценка выступлений
5	Погрешность измерений.	8	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов	Опрос, оценка выступлений
6	Информационно-измерительные и автоматизированные системы.	8	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов	Опрос, оценка выступлений

7	Понятие и основы сертификации	8	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов	Опрос, оценка выступлений
8	Органы сертификации, испытательные лаборатории и центры сертификации.	8	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов	Опрос, оценка выступлений
9	Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях	8	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов	Опрос, оценка выступлений
	Итого:	72		

4.6.2. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по заочной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	Введение в дисциплину. Цели, задачи метрология, стандартизация и сертификация.	14	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов	Опрос, оценка выступлений
2.	Понятие стандартизации и основы стандартизации.	8	Работа с учебной литературой. Составление рабочей таблицы	Проверка рабочей таблицы
3.	Системы стандартов.	8	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов	Опрос, оценка выступлений
4	Понятие и основы метрологии.	8	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов	Опрос, оценка выступлений
5	Погрешность измерений.	6	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов	Опрос, оценка выступлений
6	Информационно-измерительные и автоматизированные системы.	10	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов	Опрос, оценка выступлений
7	Понятие и основы сертификации	10	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов	Опрос, оценка выступлений
8	Органы сертификации, испытательные лаборатории и центры сертификации.	10	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов	Опрос, оценка выступлений
9	Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях	10	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов	Опрос, оценка выступлений
	Итого:	84		

5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№	Наименование	Виды учебной	Формируемые	Информационные и
---	--------------	--------------	-------------	------------------

<i>n/n</i>	<i>раздела</i>	<i>работы</i>	<i>компетенции (указывается код компетенции)</i>	<i>образовательные технологии</i>
1	2	3	4	5
1.	Введение в дисциплину. Цели, задачи метрология, стандартизация и сертификация.	Лекция 1. Лабораторное занятие 1. Самостоятельная работа	ОК-7, ПК-2	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Лекции визуализации с применением средств мульти-медиа Развернутая беседа с обсуждением докладов Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
2.	Понятие стандартизации и основы стандартизации.	Лекция 2-3. Лабораторные занятия 2-3. Самостоятельная работа	ОК-7, ПК-2	Лекция-визуализация с применением слайд-проектора Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций Дискуссия Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
3.	Системы стандартов.	Лекция 4. Лабораторное занятие 4. Самостоятельная работа	ОК-7, ПК-2	Лекции визуализации с применением средств мультимедиа Дискуссия Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
4.	Понятие и основы метрологии.	Лекция 5. Лабораторное занятие 5. Самостоятельная работа	ОК-7, ПК-2	Проблемная лекция Занятия в компьютерных классах с выходом в интернет Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
5.	Погрешность измерений.	Лекция 6. Лабораторное занятие 6. Самостоятельная	ОК-7, ПК-2	Лекция с разбором конкретных ситуаций Дискуссия Консультирование и проверка домашних заданий посредством

		<i>работа</i>		<i>электронной почты</i>
6.	Информационно-измерительные и автоматизированные системы.	<i>Лекция 7 Лабораторное занятие 7. Самостоятельная работа</i>	ОК-7, ПК-2	<i>Лекция с разбором конкретных ситуаций Дискуссия Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты</i>
7.	Понятие и основы сертификации	<i>Лекция 8-9 Лабораторные занятия 8-9 Самостоятельная работа</i>	ОК-7, ПК-2	<i>Лекция с разбором конкретных ситуаций Дискуссия Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты</i>
8.	Органы сертификации, испытательные лаборатории и центры сертификации.	<i>Лекции 10-11 Лабораторные занятия 10-11 Самостоятельная работа</i>	ОК-7, ПК-2	<i>Лекция с разбором конкретных ситуаций Дискуссия Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты</i>
9.	Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях	<i>Лекция 12 Лабораторное занятие 12 Самостоятельная работа</i>	ОК-7, ПК-2	<i>Лекция с разбором конкретных ситуаций Дискуссия Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты</i>

5.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

5.1.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях по очной форме обучения

Семестр	Вид занятия (Л, ЛЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
8	Л	Обсуждение материала в ходе мультимедийных презентаций на проблемных лекциях по темам: 1. Системы стандартов 2. Понятие и основы сертификации 3. Погрешность измерений.	6
	ЛЗ	Учебные дискуссии: 1. Понятие и основы сертификации 2. Понятие и основы метрологии	6
Итого:			12

Подробный порядок организации и проведения интерактивных форм занятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» приведен в приложении 2 к рабочей программе.

5.1.2. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях по заочной форме обучения

Курс	Вид занятия (Л, ЛЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4	ЛЗ	Понятие и основы сертификации	2
Итого			2

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины представлен в таблице:

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

Компетенции	Код дисциплины	Дисциплины, практики, НИР, через которые формируются компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Б1.Б.01	История	1
	Б1.В.08	Химия	1
	Б1.Б.03	Иностранный язык	1,2
	Б1.Б.10	Почвоведение и инженерная геология	2
	Б2.В.01(У)	Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)	3
	Б1.Б.06	Математика	1,2,4
	Б1.Б.08	Физика	2,4
	Б1.В.09	Делопроизводство	4
	Б1.Б.02	Философия	5
	Б1.В.07	Прикладная математика	5
	Б1.Б.16	Картография	6

	Б1.Б.12	Типология объектов недвижимости	7
	Б1.Б.17	Фотограмметрия и дистанционное зондирование	7
	Б2.В.04(П)	Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	8
	Б1.Б.14	Метрология, стандартизация и сертификация	9
ПК-2 способностью использовать знания для управления земельными ресурсами, недвижимостью, организации и проведения кадастровых и землеустроительных работ	Б1.В.08	Химия	1
	Б1.В.ДВ.02.01	Топографическое черчение	1
	Б1.В.ДВ.02.02	Начертательная геометрия	1
	Б1.Б.15	Геодезия	1,2
	Б1.Б.10	Почвоведение и инженерная геология	2
	Б1.Б.08	Физика	2,3
	Б1.Б.06	Математика	1,2,3
	Б1.Б.11	Материаловедение	3
	Б1.В.09	Делопроизводство	3
	Б1.В.ДВ.05.01	Основы сельского хозяйства	3
	Б1.В.ДВ.05.02	Основы природопользования	3
	Б1.В.07	Прикладная математика	4
	Б1.В.ДВ.03.01	Ландшафтоведение	4
	Б1.В.ДВ.03.02	Экология землепользования	4
	Б1.В.ДВ.07.01	Садоводство и лесоводство	4
	Б1.В.ДВ.07.02	Основы технологии сельскохозяйственного производства	4
	Б1.В.03	Теория управления	5
	Б1.В.13	Прикладная геодезия	5
	Б1.В.ДВ.08.01	Экономика и организация сельскохозяйственного производства	5
	Б1.В.ДВ.08.02	Менеджмент в землеустройстве и кадастрах	5
	Б1.В.15	Экономика землеустройства	6
	Б1.Б.14	Метрология,	7

	стандартизация и сертификация	
Б1.В.14	Региональное землеустройство	7
Б1.В.ДВ.09.01	Участковое землеустройство	7
Б1.В.ДВ.09.02	Управление земельными ресурсами	7
Б1.В.ДВ.09.03	Психология личности и профессиональное самоопределение	7
Б2.В.06(П)	Преддипломная практика	8

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.*

6.1.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины представляется в виде таблицы:

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Введение в дисциплину. Цели, задачи метрология, стандартизация и сертификация.	ОК-7, ПК-2	Опрос, наличие конспекта, тестирование письменно
2	Понятие стандартизации и основы стандартизации	ОК-7, ПК-2	Опрос, наличие конспекта, тестирование письменно
3	Системы стандартов.	ОК-7, ПК-2	Опрос, наличие конспекта, тестирование письменно
4	Понятие и основы метрологии.	ОК-7, ПК-2	Опрос, наличие конспекта, тестирование письменно
5	Погрешность измерений.	ОК-7, ПК-2	Опрос, наличие конспекта, тестирование письменно
6	Информационно-измерительные и автоматизированные системы.	ОК-7, ПК-2	Опрос, наличие конспекта, тестирование письменно
8	Понятие и основы сертификации	ОК-7, ПК-2	Опрос, наличие конспекта,

			тестирование письменно
9	Органы сертификации, испытательные лаборатории и центры сертификации.	ОК-7, ПК-2	Опрос, наличие конспекта, тестирование письменно
10	Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях	ОК-7, ПК-2	Опрос, наличие конспекта, тестирование письменно

6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Текущий контроль осуществляется в виде оценивания ответов студентов во время опросов (коллоквиумов), письменного и компьютерного тестирования, выступлений, индивидуальных домашних заданий. Контрольные работы проводятся на четвертом и девятом лабораторных занятиях, выявляет готовность студентов к практической работе и оценивается до 10 баллов. Максимальная оценка выполнения каждого лабораторного занятия – 5 баллов.

Промежуточный контроль знаний проводится в форме зачета с оценкой, включающие теоретические вопросы и практическое задание. В результате текущего и промежуточного контроля знаний студенты получают зачет с оценкой по курсу.

Форма оценочного средства	Количество работ (в семестре)	Максимальный балл за 1 работу	Итого баллов
Обязательные			
Опрос (коллоквиум)	1	10	10,0
Тестирование письменное	2	10	20,0
Выступление на лабораторно-практических занятиях (доклад)	15	1	15,0
Индивидуальные домашние задания	2	2,5	5
Итого	-	-	50,0
Дополнительные			
Выступление на лабораторно-практических занятиях (доклад)	3	5	15
Дополнительные индивидуальные домашние задания	7	1	7
Презентация	1	6	6
Итого			28,0

План–график проведения контрольно-оценочных мероприятий на весь срок изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов очной формы обучения

	Срок	Название оценочного мероприятия	Форма оценочного средства	Объект контроля
Семе	Лабораторное занятие 1	Текущий контроль	Выступление на семинаре, эссе	ОК-7, ПК-2
	Лабораторное	Текущий контроль	Выступление на	ОК-7, ПК-2

	занятие 2		семинаре	
	Лабораторное занятие 3	Текущий контроль	Выступление на семинаре, Индивидуальные домашние задания	ОК-7, ПК-2
	Лабораторное занятие 4	Текущий контроль	Тестирование письменное	ОК-7, ПК-2
	Лабораторное занятие 5	Текущий контроль	Выступление на семинаре	ОК-7, ПК-2
	Лабораторное занятие 6	Текущий контроль	Выступление на семинаре, Индивидуальные домашние задания	ОК-7, ПК-2
	Лабораторное занятие 7	Текущий контроль	Выступление на семинаре	ОК-7, ПК-2
	Лабораторное занятие 8	Текущий контроль	Выступление на семинаре, Индивидуальные домашние задания	ОК-7, ПК-2
	Лабораторное занятие 9	Текущий контроль	Выступление на семинаре, эссе	ОК-7, ПК-2
	Лабораторное занятие 10	Текущий контроль	Выступление на семинаре	ОК-7, ПК-2
	Лабораторное занятие 11	Текущий контроль	Опрос (коллоквиум)	ОК-7, ПК-2
	Лабораторное занятие 12	Текущий контроль	Выступление на семинаре, Индивидуальные домашние задания	ОК-7, ПК-2
	Зачет с оценкой	Промежуточная аттестация	Вопросы к зачету с оценкой	ОК-7, ПК-2

Оценка «зачтено», «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, набравшему не менее 51 балла в результате суммирования баллов, полученных при текущем контроле и промежуточной аттестации.

Полученный совокупный результат (максимум 100 баллов) конвертируется в традиционную шкалу:

100-балльная шкала	Традиционная шкала	
86 – 100	отлично	зачтено
71 – 85	хорошо	
51 – 70	удовлетворительно	
50 и менее	неудовлетворительно	не зачтено

6.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Текущий контроль

Оценка за текущую работу на лабораторных занятиях, проводимую в форме устного опроса знаний студентов, осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой.

Оценивание ответа студента производится по следующей шкале баллов:

Критерий оценки	ОФ
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса. Дает полный развернутый ответ на основной вопрос. Дает логически обоснованный и правильный ответ на дополнительный вопрос	1,0
Дает достаточно полный ответ, с нарушением последовательности изложения. Отвечает на дополнительный вопрос, но обосновать не может.	0,5
Дает неполный ответ на основной вопрос. Не дает ответа на дополнительный вопрос.	0,2
Нет ответа	0

Выступление студента с докладом предполагает значительную самостоятельную работу студента, поэтому оценивается по повышенной шкале баллов. В балльно-рейтинговой системе выступление с докладом относится к дополнительным видам работ. Шкала дифференцирована по ряду критериев. Общий результат складывается как сумма баллов по представленным критериям. Максимальный балл за выступление с докладом – 5 баллов.

Критерий оценки	Балл
Актуальность темы	0,5
Полное раскрытие проблемы	0,5
Наличие собственной точки зрения	1,0
Наличие презентации	2,0
Наличие ответов на вопросы аудитории	0,5
Логичность и последовательность изложения	0,3
Отсутствие ошибочных или противоречивых положений	0,2
Итого	5

Опрос (коллоквиум) является одним из обязательных этапов формирования аттестационного минимума для получения допуска к зачету с оценкой. Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в результате каждого этапа промежуточной аттестации – 10 баллов. Оценка ответа студента складывается как среднее значение при ответе на вопросы преподавателя, каждый из которых оценивается по следующей шкале:

Критерий оценки	Балл
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса, логично и последовательно отвечает на вопрос. Дает развернутый ответ с практическими примерами	10
Дает полный и логически правильный ответ на вопрос, но сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу не может	8
Демонстрирует частичное понимание сути вопроса, способен охарактеризовать суть финансового явления.	6
Способен сформулировать определения терминов, привести классификацию, перечислить формы, методы и т.п., но не может дать их характеристику	5
Демонстрирует непонимание вопроса, отвечает с наличием грубых ошибок в ответе либо не отвечает на вопросы	Менее 5

Оценка по результатам контрольной работы складывается исходя из суммарного результата ответов на блок вопросов. Общий максимальный балл по результатам контрольной работы – 10 баллов. За семестр по результатам двух этапов тестирования студент может набрать до 20 баллов.

Критерии оценивания индивидуальных домашних заданий устанавливаются исходя из

максимального балла за выполнение каждой части задания – 3,5 балла. Общий максимальный результат за обязательные виды работ, включающих две части – 7 баллов. За выполнение дополнительных заданий, состоящих из одной части – 3,5 балла. Итоговый результат за выполнение каждой части задания формируется исходя из следующих критериев:

Критерий	Балл
Логичность, последовательность изложения	0,3
Использование наиболее актуальных данных (последней редакции закона, последних доступных статистических данных и т.п.)	0,5
Обоснованность и доказательность выводов в работе	0,5
Оригинальность, отсутствие заимствований	0,2
Правильность расчетов/ соответствие нормам законодательства	2,0
<i>Итого</i>	3,5

Оценивается презентация максимум в 6 баллов, которые формируют премиальные баллы студента за дополнительные виды работ, либо баллы, необходимые для получения допуска к зачету с оценкой. Презентация оценивается в соответствии со следующими критериями:

Критерий	Балл
Соответствие содержания заявленной теме	0,3
Логичность и последовательность изложения	0,5
Наличие собственной точки зрения	1,2
Обоснованность выводов, наличие примеров и пояснений	0,8
Использование научной терминологии	0,2
<i>Итого</i>	3

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация заключается в объективном выявлении результатов обучения, которые позволяют определить степень соответствия действительных результатов обучения и запланированных в программе. Направлена на оценивание обобщенных результатов обучения, выявление степени освоения студентами системы знаний и умений, полученных в результате изучения дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине включает:

- зачет с оценкой.

Зачет с оценкой как форма контроля проводится в конце первого учебного семестра и предполагает оценку освоения знаний и умений, полученных в ходе учебного процесса. Для допуска к зачету с оценкой студент должен пройти текущую аттестацию, предполагающую набор от 51 до 70 баллов, а также получение премиальных баллов за выполнение дополнительных видов работ. Метод контроля, используемый на зачете с оценкой – устный.

Зачетный билет включает 3 вопроса, два из которых позволяют оценить уровень знаний, приобретенных в процессе изучения теоретической части, а один – оценить уровень понимания студентом сути явления и способности высказывать суждения, рекомендации по заданной проблеме. Поэтому вопросы к зачету с оценкой разделены на 2 части:

- вопросы для оценки знаний
- вопросы для оценки понимания/умения.

Для промежуточной аттестации в балльно-рейтинговой системе предусмотрено 30 баллов. Аттестация производится отдельно по каждому вопросу билета. Вопросы теоретического курса оцениваются в 15 баллов максимум каждый. Вопрос на понимание/умение – максимум в 10 баллов. Балльно-рейтинговая система предусматривает возможность ответа на один или два вопроса из билета по выбору преподавателя в том случае, если в результате текущей аттестации студент набрал более 51 балла.

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности (полный комплект фондов оценочных средств приводится в Приложение 1).

Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой
Вопросы для оценки знаний теоретического курса

1. Сущность и содержание стандартизации.
2. Нормативные документы по стандартизации и виды стандартов.
3. Применение нормативных документов и характер их требований.
4. Ответственность за нарушение обязательных требований стандартов.
5. Правовые основы стандартизации и ее задачи.
6. Органы и службы по стандартизации.
7. Порядок разработки стандартов.
8. Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований стандартов.
9. Маркировка продукции знаком соответствия государственным стандартам.
10. Международная информационная система.
11. Информационное обеспечение в России.
12. Общероссийские классификаторы.
13. Американский национальный институт стандартов и технологии.
14. Британский институт стандартов.
15. Французская ассоциация по стандартизации.
16. немецкий институт стандартов.
17. Японский комитет промышленных стандартов.
18. Международные стандарты на системы обеспечения качества продукции.
19. Стандартизация услуг.
20. Стандартизация и кодирование информации о товаре.
21. Международная организация по стандартизации (ИСО).
22. Международная электротехническая комиссия (МЭК).
23. Основные термины и понятия сертификации.
24. Сущность обязательной и добровольной сертификации.
25. Формы участия в системах сертификации и соглашения по признанию.
26. Сертификация и технические барьеры в торговле.
27. Закон «О защите прав потребителей и сертификация».
28. Закон «О сертификации продукции и услуг».
29. Принципы, правила и порядок проведения сертификации продукции.
30. Схемы сертификации.
31. Орган по сертификации и испытательные лаборатории.
32. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.
33. Знаки соответствия.
34. Системы обязательной сертификации.
35. Системы добровольной сертификации.
36. Основные правила по сертификации импортируемой продукции в Россию.
37. Сертификация продукции, импортируемой из стран Юго-Восточной Азии.
38. Порядок Ввоза товаров, подлежащих обязательной сертификации.
39. Сертификация в Германии.
40. Сертификация во Франции.
41. Сертификация в Японии.
42. Сертификация в США.
43. Практика сертификации в РФ.
44. Практика сертификации за рубежом.

42. Сертификация услуг.
43. Сущность и содержание метрологии.
44. Виды измерений.
45. Физические величины как объект измерений.
46. Международная система единиц физических величин.
47. Средства измерений.
48. Закон «Об обеспечении единства измерений».
49. Ответственность за нарушение законодательства по метрологии.
50. Государственный метрологический контроль и надзор за средствами измерений.
- Российская система калибровки.
51. Методы поверки (калибровки) и поверочные схемы.
52. Метрология в странах Западной Европы.
53. Метрология в странах Восточной Европы и СНГ.

Вопросы на оценку понимания/умений студента

- 1) Что определяет необходимость повышения качества продукции для развития экономики страны?
- 2) Кто осуществляет надзор за внедрением и соблюдением стандартов?
- 3) На кого возложена отмена стандартов и утверждения изменений в них?
- 4) Кто осуществляет ведомственный надзор за внедрением и соблюдением стандартов?
- 5) Как организовано ознакомление стран - членов ИСО с национальными стандартами этих стран?
- 6) Как организовано взаимодействие Международных организаций по стандартизации МЭК и ИСО?
- 7) Какие факторы влияют на объем испытаний при осуществлении инспекционного контроля за сертифицированной продукцией?
- 8) В каких странах в стандартах устанавливаются прогрессивные нормы и требования к продукции, опережающие достигнутый уровень производства?
- 9) Что должно быть установлено в стандартах правил приемки?
- 10) Что должно быть установлено в стандартах правил эксплуатации и ремонта?
- 11) Что должно быть установлено в плане мероприятий по внедрению стандартов?
- 12) Перечислите участников сертификации продукции и услуг?
- 13) Что означает аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий?
- 14) Какие методы используются для обследования предприятия при сертификации системы качества?
- 15) При каких результатах проверки предприятию не может быть выдан сертификат системы качества?
- 16) Что достигается поверкой средств измерений?
- 17) Что составляет техническую основу метрологического обеспечения?
- 18) В чем проявляется влияние качества продукции на производительность труда при ее эксплуатации?
- 19) Какова роль международного сотрудничества в области стандартизации?
- 20) На каких принципах национальные организации по стандартизации принимаются в члены ИСО?
- 21) Что составляет подготовку органа по сертификации к ее проведению?
- 22) Какие вопросы относятся к метрологическому обеспечению разработки продукции?
- 23) Что достигается в процессе метрологического обеспечения производства образцов продукции?

- 24) Каким образом достигается приближение результатов измерений к истинному значению измеряемой величины?
- 25) Что относится к причинам возникновения погрешностей измерений?
- 26) На какой основе можно выявить закономерности случайных погрешностей измерений?
- 27) В чем проявляются погрешности оператора?
- 28) Что устанавливают стандарты технических условий?
- 29) Что устанавливают стандарты технических требований?
- 30) Что включает стадия проектирования технического задания на разработку стандарта?
- 31) Что должен проделать разработчик проекта стандартов при получении отзывов с замечаниями и разногласиями по существу этого проекта?
- 32) Что может стать основой определения оптимальных порогов точности измерений?
- 33) Что становится результатом передачи разряда единицы физической величины между средствами измерения от более высоких к низким разрядам этих средств?
- 34) На чем основана передача разрядов единиц физических величин от эталонов к рабочим средствам измерений?
- 35) Что лежит в основе обеспечения единообразия средств измерений?
- 36) Как поверяют образцовые средства измерения второго и последующих разрядов?
- 37) Что понимается под метрологической экспертизой?

Образцы тестовых заданий

1. Дайте определение метрологии:

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

2. Что такое измерение?

- А. определение искомого параметра с помощью органов чувств, номограмм или любым другим путем
- Б. совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины, позволяющего сопоставить измеряемую величину с ее единицей и получить значение величины
- В. применение технических средств в процессе проведения лабораторных исследований
- Г. процесс сравнения двух величин, процесс, явлений и т. д.
- Д. все перечисленное верно
- Ответ Б

3. Единство измерений:

- А. состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах, а погрешности известны с заданной вероятностью и не выходят за установленные пределы
- Б. применение одинаковых единиц измерения в рамках ЛПУ или региона
- В. применение однотипных средств измерения (лабораторных приборов) для определения одноименных физиологических показателей
- Г. получение одинаковых результатов при анализе пробы на одинаковых средствах измерения
- Д. все перечисленное верно

Ответ В

4. Погрешностью результата измерений называется:

- А. отклонение результатов последовательных измерений одной и той же пробы
- Б. разность показаний двух разных приборов полученные на одной той же пробе
- В. отклонение результатов измерений от истинного (действительного) значения
- Г. разность показаний двух однотипных приборов полученные на одной той же пробе
- Д. отклонение результатов измерений одной и той же пробы с помощью различных методик

Ответ В

5. Правильность результатов измерений:

- А. результат сравнения измеряемой величины с близкой к ней величиной, воспроизводимой мерой
- Б. характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результата
- В. определяется близость среднего значения результатов повторных измерений к истинному (действительному) значению измеряемой величины
- Г. "Б"+"В"
- Д. все перечисленное верно

Ответ Г

6. К мерам относятся:

- А. эталоны физических величин
- Б. стандартные образцы веществ и материалов
- В. все перечисленное верно

Ответ А

7. Стандартный образец- это:

- А. специально оформленный образец вещества или материала с метрологически аттестованными значениями некоторых свойств
- Б. контрольный материал полученный из органа проводящего внешний контроль качества измерений
- В. проба биоматериала с точно определенными параметрами
- Г. все перечисленное верно

Ответ А

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

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

Ответ Б

9. Прямые измерения это такие измерения, при которых:

- А. искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью
- Б. применяется метод наиболее точного определения измеряемой величины
- В. искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины
- Г. градуировочная кривая прибора имеет вид прямой
- Д. "Б"+"Г"

Ответ В

10. Статические измерения – это измерения:

- А. проводимые в условиях стационара
- Б. проводимые при постоянстве измеряемой величины
- В. искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины
- Г. "А"+"Б"
- Д. все верно

Ответ Б

11. Динамические измерения – это измерения:

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

Ответ В

12. Абсолютная погрешность измерения – это:

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

Ответ Г

13. Относительная погрешность измерения:

- А. погрешность, являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого – либо из параметров, характеризующих условия измерения
- Б. составляющая погрешности измерений не зависящая от значения измеряемой величины
- В. абсолютная погрешность деленная на действительное значение
- Г. составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений
- Д. погрешность результата косвенных измерений, обусловленная воздействием всех частных погрешностей величин-аргументов

Ответ В

14. Систематическая погрешность:

- А. не зависит от значения измеряемой величины
- Б. зависит от значения измеряемой величины
- В. составляющая погрешности повторяющаяся в серии измерений
- Г. разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины
- Д. справедливы "А", "Б" и "В"

Ответ В

15. Случайная погрешность:

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

Ответ А

16. Государственный метрологический надзор осуществляется:

- А. на частных предприятиях, организациях и учреждениях
- Б. на предприятиях, организациях и учреждениях федерального подчинения
- В. на государственных предприятиях, организациях и учреждениях муниципального подчинения
- Г. на государственных предприятиях, организациях и учреждениях имеющих численность работающих свыше ста человек
- Д. на предприятиях, в организациях и учреждениях вне зависимости от вида собственности и ведомственной принадлежности

Ответ Д

17. Поверка средств измерений:

- А. определение характеристик средств измерений любой организацией имеющей более точные измерительные устройства чем поверяемое
- Б. калибровка аналитических приборов по точным контрольным материалам
- В. совокупность операций, выполняемых органами государственной службы с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям
- Г. совокупность операций, выполняемых, организациями с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений современному уровню
- Д. все перечисленное верно

Ответ В

18. К сферам распространения государственного метрологического контроля и надзора относится:

- А. здравоохранение
- Б. ветеринария
- В. охрана окружающей среды
- Г. обеспечение безопасности труда
- Д. все перечисленное

Ответ А

19. Проверки соблюдения метрологических правил и норм проводится с целью:

- А. определение состояния и правильности применения средств измерений
- Б. контроль соблюдения метрологических правил и норм
- В. определение наличия и правильности применения аттестованных методик выполнения измерений
- Г. контроль правильности использования результатов измерения
- Д. все, кроме "Г"

Ответ Д

20. Поверка по сравнению с внешним контролем качества обеспечивает:

- А. более точный контроль инструментальной погрешности средств измерения
- Б. больший охват контролем различных этапов медицинского исследования
- В. более точное определение чувствительности и специфичности метода исследования реализованного на данном приборе
- Г. обязательное определение систематической составляющей инструментальной погрешности
- Д. "А"+"Г"

Ответ Д

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Сем естр	Количество экземпляров	
						в библ.	на каф.
1	Метрология, стандартизация и сертификация Режим доступа http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953206327.html	Леонов О. А., Карпузов В. В., Шкаруба Н. Ж., Кисенков Н. Е.	М. : КолосС, 2013	всех разделов	8	эл. рес	

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Авто р(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Сем естр	Количество экземпляров	
						в библ.	на каф.
1	<u>ГКИНП 17-002-93</u> Инструкция о порядке осуществления государственного геодезического надзора в Российской Федерации.		1993	1-11	8		1
2	Положение о метрологической службе Роскартографии			1-11	8		1
3	<u>ГКИНП 17-195-85</u> — Инструкция на методы и средства поверки теодолитов в эксплуатации.		1985	1-11	8		1
4	<u>ГКИНП 17-195-99</u> — Инструкция по проведению технологической поверки геодезических приборов.		1999	1-11	8		1
5	<u>ГКИНП 17-195-99</u> — Инструкция по проведению технологической поверки геодезических приборов.		1999	1-11	8		1
6	<u>ГКИНП 17-197-85</u> — Инструкция на методы и средства поверки в эксплуатации геодезических приборов для линейных измерений.		1985	1-11	8		1
7	<u>ГОСТ Р 51605-2000</u> — Карты цифровые топографические. Общие требования.		2000	1-11	8		1
8	<u>ГОСТ Р 51606-2000</u> — Карты цифровые топографические. Система классификации и кодирования цифровой картографической информации. Общие требования.		2000	1-11	8		1

9	<u>ГОСТ Р 51607-2000</u> — Карты цифровые топографические. Правила цифрового описания картографической информации. Общие требования.		2000	1-11	8		1
10	<u>ГОСТ Р 51608-2000</u> — Карты цифровые топографические. Требования к качеству.		2000	1-11	8		1
11	<u>МИ БГЕИ 35-2000</u> — Методика выполнения измерений расстояний металлическими рулетками.		2000	1-11	8		1
12	<u>МИ БГЕИ 40-03</u> — Базисы эталонные. Методика поверки.		2003	1-11	8		1
13	<u>ОСТ 68-3.4.1-03</u> — Карты цифровые. Оценка качества данных. Основные положения.		2003	1-11	8		1
14	<u>ОСТ 68-3.4.2-03</u> — Карты цифровые. Методы оценки качества данных. Общие требования.		2003	1-11	8		1
15	<u>ОСТ 68-3.5-99</u> — Карты цифровые топографические. Обменный формат. Общие требования.		1999	1-11	8		1
16	<u>ОСТ 68-3.6-99</u> — Карты цифровые топографические. Формы представления. Общие требования.		1999	1-11	8		1
17	<u>ОСТ 68-3.7.1-03</u> - Цифровые модели местности. Каталог объектов местности. Состав и содержание.		2003	1-11	8		1
18	<u>ОСТ 68-3.8-03</u> — Карты цифровые программные средства создания цифровой картографической продукции открытого пользования. Общие технические требования.		2003	1-11	8		1
19	<u>ОСТ 68-8.02-97</u> — Организация и порядок осуществления метрологического контроля и надзора в системе Роскартографии.		1997	1-11	8		1
20	<u>ОСТ 68-8.01-97</u> — Организация и порядок проведения работ по метрологическому обеспечению топографо-геодезического и картографического производства.		1997	1-11	8		1
21	<u>РД 68-2.3-94</u> — Порядок ведения классификатора ЕСКД в отрасли		1994	1-11	8		1
22	<u>РД 68-8.17-98</u> — Локальные поверочные схемы (ЛПС) для средств измерений (СИ) топографо-геодезического и картографического назначения		1998	1-11	8		1
23	<u>РД БГЕИ 05-89</u> — Метрологическое обеспечение. Сборник комплектов		1989	1-11	8		1

	средств поверки геодезических средств измерений.						
24	РД БГЕИ 32-99 — Организация и порядок проведения метрологической аттестации методик выполнения измерений топографо-геодезического и картографического назначения.		1999	1-11	8		1
25	СУР 2002 — Сметные укрупненные расценки на топографо-геодезические работы.		2002	1-11	8		1
26	СУСН 2002 — Справочник сметных укрупненных норм на топографо-геодезические работы. Часть II. Камеральные работы.		2002	1-11	8		1
27	СУСН 2002 — Справочник сметных укрупненных норм на топографо-геодезические работы. Часть I. Полевые работы.		2002	1-11	8		1

7.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение: Офисные программы: Microsoft Office 2007; Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Visual Studio 2008-2015, по программе MS DreamSpark MS Project Professional 2016, по программе MS DreamSpark, MS Visio 2007-2016, по программе MS DreamSpark, MS Access 2010-2016, по программе MS DreamSpark MS Windows, 7 pro 8 pro 10 pro, AutoCAD, Irbis, My Test, BusinessStudio 4.0, 1С: Предприятие 8. Сельское хозяйство. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведений (обновление 2020 г.), Консультационно-справочные службы Гарант (обновление 2020 г.), Консультант (обновление 2020 г.), SuperNovaReaderMagnifier (Программа экранного увеличения с поддержкой речи для лиц с ограниченными возможностями).

Интернет-ресурсы: базы данных библиотек, информационно-справочные и поисковые системы Интернета.

1. <http://elibrary.ru>

2. <http://www.edu.ru/>

3. <http://esco-ecosys.narod.ru/2005/art71.htm>

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля, задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний и формирования умений представлены в приложении 3.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 101/4); комплект персонального компьютера Квадро-ПК G4560/P-19,5/клавиатура/мышь (12 шт.), стол компьютерный (12 шт.), экран Lumien Eco Picture LEP-100103 (1 шт.), доска классная (1 шт.), стулья (25 шт.) и учебно-наглядные пособия; ОС Windows 7. Microsoft Office 2007 Suites. «Панорама ЗЕМЛЕДЕЛИЕ». Электронный периодический справочник «Система Гарант». Справочная правовая система КонсультантПлюс. MapInfo. Архиватор 7-Zip, растровый графический редактор GIMP, программа для работы с электронной почтой и группами новостей MozillaThunderbird, офисный пакет приложений LibreOffice, веб-браузер MozillaFirefox, медиапроигрыватель VLC.

2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 119); Демонстрационное оборудование (проектор Toshibax200, экран с электроприводом СЕНА EcMaster Electric 180*180, ноутбук Acer Aspire A315-21-434) и учебно-наглядные пособия, доска классная (1 шт.), столы (31 шт.), стулья ученические (61 шт.)

3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 322); Столы, стулья ученические, демонстрационное оборудование (проектор ACER (1 шт.), цифровая интерактивная доска (1 шт.), персональный компьютер ACER (1 шт.) и учебно-наглядные пособия.

4. Помещение для самостоятельной работы (ауд. 123 библиотека); Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (19 шт.), столы (17 шт.), компьютерный стол 6-и местный (3 шт.), стулья ученические (34 шт.), стулья п/м (18 шт.), стеллажи с литературой, видеоувеличитель Optelec Wide Screen (1 шт.); SuperNovaReaderMagnifier. ОС Windows 7. Microsoft Office 2007 Suites. Электронный периодический справочник «Система Гарант». Справочная правовая система КонсультантПлюс. Архиватор 7-Zip, растровый графический редактор GIMP, программа для работы с электронной почтой и группами новостей MozillaThunderbird, офисный пакет приложений LibreOffice, веб-браузер MozillaFirefox, медиапроигрыватель VLC;

5. Помещение для самостоятельной работы (ауд. 309); Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (моноблок Lenovo C20-00black19.5HD10 с выходом в Интернет (15 шт.)), интерактивная доска ClassicSolution TochV83 (1 шт.), роутер Интернет-центр ZyxelKeenelicAir (1 шт.), проектор BenQMX528 (1 шт.), кресло ОП-Оператора

Эксперт (1 шт.), спец мебель Easy St; ОС Windows 10, License 65635986
Родительская программа : OPEN 95640528ZZE1708. Microsoft Office 2007,
License 65635986 Родительская программа : OPEN 95640528ZZE1708.
Соглашение о подписке «Microsoft Imagine Premium». Договор №153-2016 от
19.07.2016 г. Электронный периодический справочник «Система Гарант». Договор
№Г-214/2019 от 27.12.2018 г. Справочная правовая система
КонсультантПлюс. Договор №2019_ТС_ЛСВ_84 поставки и сопровождения
экземпляров систем КонсультантПлюс от 09.01.2019 г. Офисный пакет
приложений LibreOffice (Лицензия LGPL).

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

[illegible]

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и рекомендациями ОПОП ВО по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации дисциплины разработан «Фонд оценочных средств по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация», являющийся неотъемлемой частью учебно-методического комплекса настоящей дисциплины.

Этот фонд включает:

а) паспорт фонда оценочных средств;

б) фонд текущего контроля:

- комплекты вопросов для устного опроса, перечень примерных тем докладов и критерии оценивания;

- комплект вопросов к опросу (коллоквиуму) и критерии оценивания;

- комплект тестовых заданий и критерии оценивания;

- комплект индивидуальных домашних заданий и критерии оценивания.

Формы текущего контроля предназначены для оценивания уровня сформированности компетенций на определенных этапах обучения.

в) фонд промежуточной аттестации:

- вопросы к зачету с оценкой и критерии оценивания;

Фонд оценочных средств является единым для всех профилей подготовки.

В Фонде оценочных средств по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» представлены оценочные средства сформированности предусмотренных рабочей программой компетенций.

1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

Форма контроля	ОК-7	ПК-2
Формы текущего контроля		
Опрос (коллоквиум)	+	+
Тестирование письменное	+	+
Выступление на ЛЗ	+	+
Индивидуальные домашние задания	+	+
Формы промежуточного контроля		
Зачет с оценкой	+	+

Объекты контроля и объекты оценивания

Номер/ индекс компет енции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	как получить необходимую информацию	получать необходимую информацию	методами получения необходимой информации
ПК-2	способностью	основные	выполнять	научно-

	использовать знания для управления земельными ресурсами, недвижимостью, организации и проведения кадастровых и землеустроительных работ	понятия, категории и инструменты для управления земельными ресурсами	работы по подготовке к сертификации приборов, оборудования, технических устройств	технической информацией, отечественным и зарубежным опытом использования земли и иной недвижимостью
--	---	--	---	---

Состав фондов оценочных средств по формам контроля:

Форма контроля	Наполнение	ОФ
ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ		
Выступление на семинаре	Комплекты вопросов для устного опроса Перечень примерных тем докладов Критерии оценки	12 1
Опрос (коллоквиум)	Перечень вопросов, выносимых на опрос (коллоквиум) критерии оценки	2
Тестирование письменное	Комплекты тестов критерии оценки	2
Индивидуальные домашние задания	Задания, обязательные для выполнения Дополнительные задания критерии оценки	8 16
ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ		
Зачет с оценкой	Вопросы к зачету с оценкой критерии оценки	90

Распределение баллов в соответствии с балльно-рейтинговой системой по формам текущего контроля

Для очной формы обучения

Форма оценочного средства	Количество работ (в семестре)	Максимальный балл за 1 работу	Итого баллов
Обязательные			
Опрос (коллоквиум)	1	10	10,0
Тестирование письменное	2	10	20,0
Выступление на лабораторно-практических занятиях (доклад)	15	1	15,0
Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	2	2,5	5
Итого	-	-	50,0
Дополнительные			
Выступление на лабораторно-практических занятиях (доклад)	5	1	5
Дополнительные индивидуальные домашние задания	7	1	7

План–график проведения контрольно-оценочных мероприятий на весь срок изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

Для студентов очной формы обучения

	Срок	Название оценочного мероприятия	Форма оценочного средства	Объект контроля
	Лабораторное занятие 1	Текущий контроль	Выступление на семинаре, Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	ОК-7, ПК-2
	Лабораторное занятие 2	Текущий контроль	Тестирование письменное	ОК-7, ПК-2
	Лабораторное занятие 3	Текущий контроль	Выступление на семинаре	ОК-7, ПК-2
	Лабораторное занятие 4	Текущий контроль	Выступление на семинаре, Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	ОК-7, ПК-2
	Лабораторное занятие 5	Текущий контроль	Выступление на семинаре	ОК-7, ПК-2
	Лабораторное занятие 6	Текущий контроль	Выступление на семинаре, Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	ОК-7, ПК-2
	Лабораторное занятие 7	Текущий контроль	Выступление на семинаре	ОК-7, ПК-2
	Лабораторное занятие 8	Текущий контроль	Выступление на семинаре	ОК-7, ПК-2
	Лабораторное занятие 9	Текущий контроль	Опрос (коллоквиум)	ОК-7, ПК-2
	Лабораторное занятие 10	Текущий контроль	Выступление на семинаре, Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	ОК-7, ПК-2
	Лабораторное занятие 11	Текущий контроль	Тестирование письменное	ОК-7, ПК-2
	Лабораторное занятие 12	Текущий контроль	Выступление на семинаре	ОК-7, ПК-2
	Зачет с оценкой	Промежуточная аттестация	Вопросы к зачету с оценкой	ОК-7, ПК-2

3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ДИСЦИПЛИНЕ

«Метрология, стандартизация и сертификация»

3.1. Формы текущего контроля освоения компетенций

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» проводится в соответствии с Уставом академии, локальными документами академии и является обязательной.

Данная аттестация проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию

фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем. Текущий контроль проводится с целью оценки и закрепления полученных знаний и умений, а также обеспечения механизма формирования количества баллов, необходимых студенту для допуска к зачету с оценкой. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения студента по основным компонентам учебного процесса за текущий период. Оценивание осуществляется с выставлением баллов.

Формы текущего контроля и критерии их оценивания дифференцированы по видам работ - обязательные и дополнительные. К обязательным отнесены формы контроля, предполагающие формирование проходного балла на зачет с оценкой в соответствии с принятой балльно-рейтинговой системой по дисциплине. К дополнительным отнесены формы контроля, предполагающие формирование премиальных баллов студента, а также баллов, необходимых для формирования минимума для допуска к зачету с оценкой в том случае, если они не набраны по обязательным видам работ.

К обязательным формам текущего контроля отнесены:

- выступление на лабораторно-практическом занятии;
- опрос (коллоквиум);
- тестирование письменное;
- индивидуальные домашние задания.

К дополнительным формам текущего контроля отнесены:

- дополнительные индивидуальные домашние задания;
- дополнительное выступление на ЛЗ.

3.1.1. Выступление на лабораторном занятии.

1. Пояснительная записка

Выступление на лабораторном занятии является формой контроля для оценки уровня освоения компетенций, применяемой на лабораторных занятиях, организованных в традиционной форме обучения. Выступление может проводиться с использованием форм устного опроса, обсуждения докладов, выполненных индивидуальных заданий и проблемных вопросов, защиты лабораторных работ. Выступление на лабораторно-практическом занятии, таким образом, включает обязательную для всех студентов оценку текущего контроля знаний в виде устного опроса, а также выступление студентов по проблемным вопросам организации финансовых отношений. Вторая часть является не обязательной и решение о подготовке доклада или проблемного вопроса для обсуждения студентом принимается самостоятельно.

Таким образом, фонд оценочных средств по данной форме контроля включает в себя 2 элемента:

- вопросы для устного опроса и критерии оценки ответов;
- примерные темы докладов и критерии оценки выступления.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ОК-7, ПК-2.

Объектами оценивания являются:

ОК-7:

- знание как получить необходимую информацию;
- умение получать необходимую информацию;
- владение методами получения необходимой информации.

ПК-2:

- основные понятия, категории и инструменты для управления земельными ресурсами;
- выполнять работы по подготовке к сертификации приборов, оборудования, технических устройств;
- научно-технической информацией, отечественным и зарубежным опытом использования земли и иной недвижимостью .

2. Вопросы к лабораторным занятиям

Вопросы разделены на части, соответствующие количеству лабораторных занятий, проводимых в форме устного опроса. Вопросы к включают оценку закрепления материала, пройденного на лекциях, а также вопросы, направленные на выявление уровня понимания студентом сути лабораторных работ.

Лабораторная работа №1

Тема Определение основных (нормированных) метрологических характеристик средств измерений

Цель работы:

1 Определение основных метрологических характеристик средств измерений; расшифровка символов, изображенных на лицевых панелях электроизмерительных приборов и рассмотрение критерии, используемые при сравнительном анализе электрических измерительных приборов.

2 Изучение основных частей и принцип их действия штангенинструментов и микрометрических инструментов.

Средство измерений: амперметры, вольтметры, милливольтметры, миллиамперметры штангенциркули и микрометры

Метрологические свойства СИ – это свойства, влияющие на результат измерений и его погрешность. Показатели метрологических свойств являются их количественной характеристикой и называются метрологическими характеристиками.

Метрологические характеристики, устанавливаемые НД, называют нормируемыми метрологическими характеристиками

Измерительный прибор – средство измерений, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне ее измерения и выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем. Измерительный прибор представляет собой совокупность преобразовательных элементов, образующую измерительную цепь, и отсчетного устройства – элемента средства измерений, преобразующего измерительный сигнал в форму, доступную восприятию органами чувств человека.

Аналоговые приборы – это приборы, показания или выходной сигнал которых является непрерывной функцией изменения измеряемой величины.

К аналоговым измерительным приборам относятся: амперметры, вольтметры, милливольтметры, миллиамперметры и т.д.

Средства измерений геометрических величин:

Штангенинструменты предназначены для измерений абсолютных линейных наружных и внутренних поверхностей, а также для воспроизведения размеров при разметке деталей, т.е. штангенинструменты представляют собой показывающие приборы прямого действия, у которых размер изделия определяется по положению измерительной рамки, перемещающейся вдоль штанги со штриховой шкалой. Штангенинструменты с отсчетом показаний по нониусу просты по конструкции и наиболее распространены на производстве.

Микрометрические инструменты основаны на применении микрометрических винтовых пар («винт-гайка»). Микрометрические инструменты предназначены для абсолютных измерений наружных и внутренних размеров, высот уступов, глубин отверстий и пазов и т.д.

Основными частями микрометрических инструментов являются: корпус 1, стебель 2, внутри которого с одной стороны имеется микрометрическая резьба с шагом 0,5мм а с другой – гладкое цилиндрическое отверстие, обеспечивающее точное направление перемещения винта 3. На винт установлен барабан 4, соединенный с трещоткой 5, обеспечивающей постоянное усиление измерения. Стопор 8 служит для закрепления винта в нужном положении.

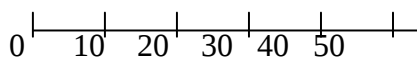
Отсчетное устройство микрометрических инструментов состоит из двух шкал: продольной 6 и круговой 7, по продольной шкале отсчитывают целые миллиметры и половины миллиметров, по круговой шкале – десятые сотые доли миллиметров.

Гладкие микрометры МК выпускаются с различными пределами измерения: 0...25 мм, 25...50 и т.д. Предельная погрешность микрометров зависит от верхних пределов измерения и может составлять от ± 2 мкм до ± 50 мкм для микрометров МК-500.

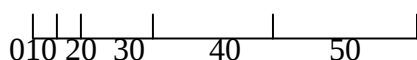
Классификация шкал аналоговых приборов

1 Различают равномерную (линейную) и неравномерную шкалы.

Равномерной является шкала прибора, имеющая деления постоянной длины и постоянную цену деления.

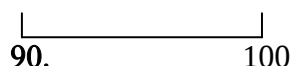


Неравномерной является шкала прибора, имеющая деления непостоянной длины и непостоянную цену деления



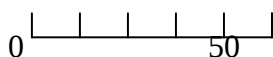
2 Различают прямую и обратную шкалы.

Прямая шкала отградуирована слева направо, т.е. нуль на прямой шкале расположен слева. Это самая распространенная шкала аналоговых приборов.

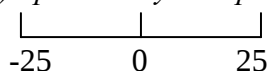


3 По положению нуля на шкале и направлению отклонения стрелки различают *одностороннюю и двухстороннюю шкалу, также безнулевую шкалу*

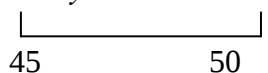
а) прямая односторонняя шкала



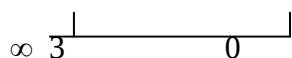
б) прямая двухсторонняя шкала



в) безнулевая шкала



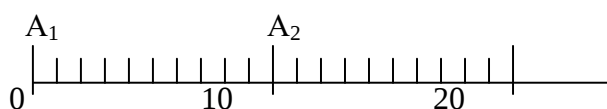
Обратная шкала отградуирована справа налево, т.е. нуль на обратной шкале расположен справа



Деление шкалы – это промежуток между двумя соседними отметками шкалы.

Цена деления (постоянная прибора) – это число единиц измеряемой величины, приходящееся на одно деление шкалы:

$$C = \frac{A_2 - A_1}{n} \text{ мкА/дел.}$$



Чувствительность – это число делений шкалы, приходящееся на единицу измеряемой величины, т.е. это величина, обратная цене деления:

$$S = \frac{1}{C} = \frac{n}{A_2 - A_1} \text{ дел./мкА}$$

Номинальное значение шкалы прибора:

$$A_{\text{ном.}} = A_{\text{max}} - A_{\text{min}}, \text{ где}$$

$A_{\max}$ – верхний предел шкалы прибора;

$A_{\min}$ – нижний предел шкалы прибора.

В приборах с односторонней шкалой $A_{\text{ном.}} = A_{\max}$;

В приборах с двухсторонней шкалой $A_{\text{ном.}} = A_{\max} - (-A_{\min})$;

В приборах с безнулевой шкалой $A_{\text{ном.}} = A_{\max} - A_{\min}$.

Шаг шкалы – это интервал между двумя соседними оцифрованными делениями прибора.

Порядок выполнения работы

- 1 Определяемые характеристики прибора внести в таблицу

Тип прибора	$I_{\text{ном.}}$, мкА	$\gamma_{\text{пр.}}$, %	r_A , Ом	C , мкА/дел.	S , дел./мкА	U_A , В	P_A , мВт	Диапазон измерения тока $D_1 = I_{\max} - I_{\min}$, мкА

- 3 Определить погрешность какого из измеренных значений тока меньше.

$$\gamma_{\partial 1} = \frac{\Delta}{I_{d1}} 100(\%)$$

$$\gamma_{\partial 2} = \frac{\Delta}{I_{d2}} 100(\%),$$

$\gamma_{\partial 1}, \gamma_{\partial 2}$ - относительная действительная погрешность результата прямого измерения

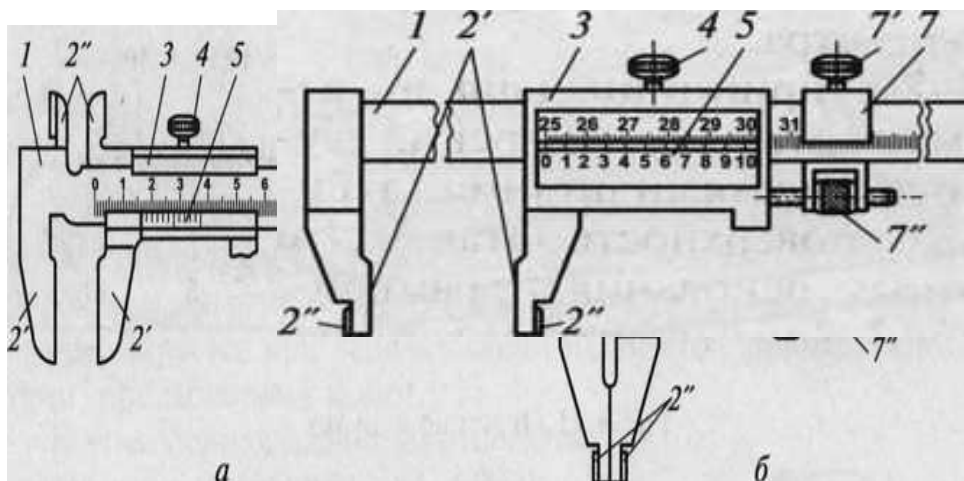
$$\Delta = |I - I_{\text{н}}|$$

Вывод:

Основные метрологические характеристики штангенинструментов

ГОСТ 166-80 предусматривает изготовление и использование трех типов штангенциркулей: ШЦ-I с ценой деления 0,1 мм; ШЦ-II с ценой деления 0,05 мм и ШЦ-III с ценой деления 0,05 и 0,01 мм.

Штангенциркуль показанный на рис. а – для измерения наружных и внутренних размеров, а также глубин; б – измерений при слесарных работах

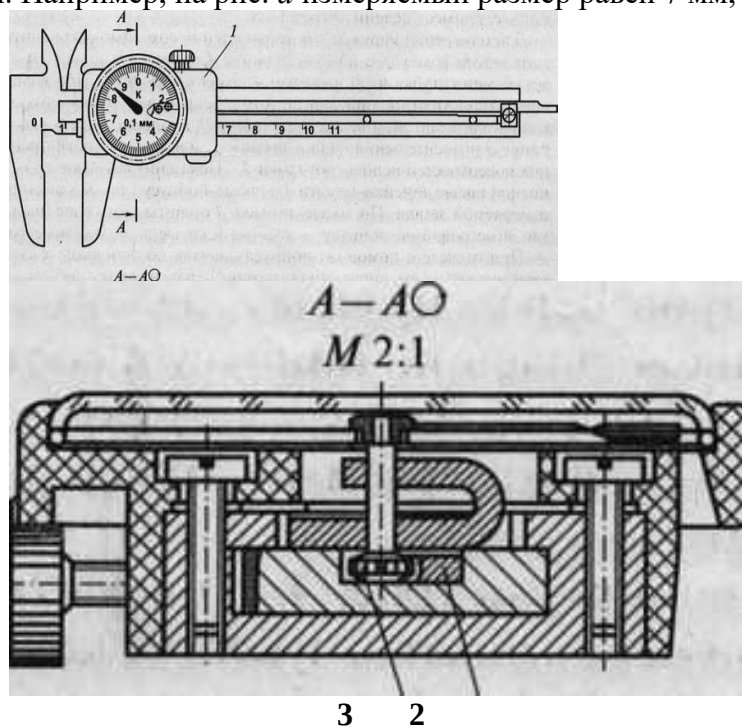


Штангенциркуль для измерения только наружных и внутренних диаметров

Штангенциркуль состоит из линейки-штанги 1, имеющей на конце подвижные губки для измерения наружных (2') и внутренних (2'') поверхностей. На подвижной рамке 3 расположена шкала-нониус 5 и линейка глубиномера 6 для измерения глубин отверстий и пазов. Винт 4 служит для фиксации рамки после окончания измерения. Устройство 7 предназначено для медленного перемещения рамки 3 по линейке-штанге

1. Шкала, нанесенная на линейке-штанге, имеет деления через 1 мм. Для измерения наружных поверхностей необходимо освободить подвижную рамку 3 с помощью винта 4, поместить измеряемую деталь между губками 2' и винтом 4 закрепить рамку 3. При наличии устройства микроподачи винтом 7' скрепляют рамку микроподачи со штангой, а вращением гайки 7'' медленно перемещают рамку 3 относительно линейки-штанги 1. Для измерения внутренних поверхностей используют губки 2''. Показания снимают по основной шкале линейки-штанги 1 и шкале-нониусу 5 после удаления измеряемой детали. По шкале-линейке 1 отсчитывают целое число миллиметров, а по нониусу — десятые и сотые доли миллиметра.

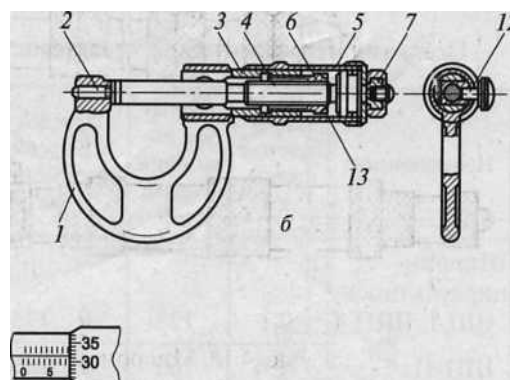
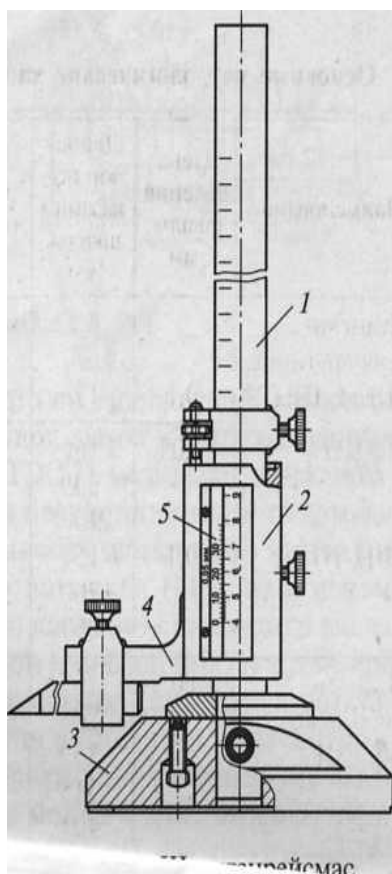
При отсчете с помощью нониуса сначала по основной шкале определяют целое число миллиметров перед нулевым делением нониуса, затем добавляют к нему число долей по нониусу в соответствии с тем, какой штрих шкалы нониуса ближе к штриху основной шкалы. Например, на рис. а измеряемый размер равен 7 мм, а на рис. б — 7,7 мм.



Индикаторный штангенциркуль

В штангу индикаторного штангенциркуля (см. рис.) вмонтирована зубчатая рейка 2, по которой перемещается зубчатое колесо 3 индикатора, закрепленного на рамке 1. Перемещение зубчатого колеса 3 передается на стрелку индикатора, показывающую единицы, десятые и сотые доли миллиметра.

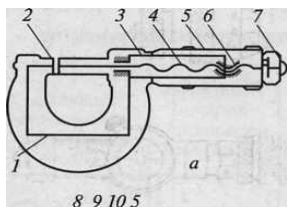
Штангенглубиномеры (ГОСТ 162—80) принципиально не отличаются от штангенциркулей и применяются для измерения глубины отверстий и пазов. Рабочими поверхностями штангенглубиномеров (см. рис.) являются торцевая поверхность штанги 1 и база для измерений — нижняя поверхность основания 4 с рамкой 2 микрометрической подачи и нониусом 3. Для удобства отсчета результатов измерений, повышения точности и производительности контрольных операций в штангенглубиномерах некоторых типов вместо нониусной шкалы предусматривается установка индикатора часового типа с ценой деления 0,05 и 0,01 мм.



Штангенрейсмасы (ГОСТ 164—80) являются основными измерительными инструментами при разметке деталей и определении их высоты. Они могут иметь дополнительный присоединительный узел для установки измерительных головок параллельно или перпендикулярно плоскости основания. Конструкция и принцип штангенрейсмаса принципиально не отличаются от конструкции и принципа действия штангенциркуля. Для измерения или разметки деталей станина 3 (см. рис.) штангенрейсмаса устанавливается на измерительный стол и с помощью подвижной рамки 2, закрепленной на ней держателем 4, по линейке-штанге 1 и нониусной шкале 5 определяют показания. На предприятиях применяются штангенрейсмасы с индикаторным и цифровым отсчетом показаний. В первом случае вместо нониусной шкалы на подвижной рамке устанавливается индикатор часового типа с ценой деления 0,05 или 0,01 мм, а во втором — зубчатое колесо ротационного фотоэлектрического счетчика импульсов, которое находится в зацеплении с зубчатой рейкой, нарезанной на штанге прибора. За один оборот зубчатого колеса счетчик дает 1000 импульсов. Показания счетчика передаются цифровому показывающему или записывающему устройству. Погрешность измерения в этом случае не превышает 15 мкм.

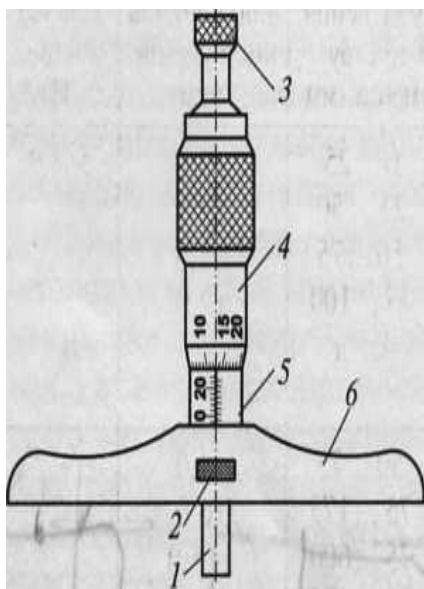
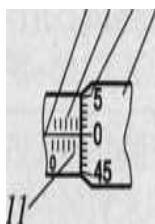
Основные метрологические показатели штангенинструментов, применяемых в машиностроении, представлены в таблице 1

Таблица 1



Наименование	Цена деления шкалы, мм	Диапазон показаний шкалы, мм	Предел измерения инструмента, мм	Предельная погрешность инструмента, мкм	Условное обозначение инструмента
Штангенциркуль типов: ШЦ-I; ШЦТ-I	0,1	125	0..125	$\pm (150...170)$	ШЦ-I-125-0,1 ГОСТ 166-80
ШЦ-II	0,05	160 200 250	0...160 0...200 0...250	± 50	ШЦ-II-250-0,05 ГОСТ 166-80
ШЦ-III	0,1	160 200 250	0...160 0...200 0...250	± 70 ± 70 ± 80	

Основные метрологические характеристики гладких микрометров



в) Отсчет 5,0

в) Отсчет 8,82

Основными частями микрометрических инструментов являются: корпус 1, стержень 2, внутри которого с одной стороны имеется микрометрическая резьба с шагом 0,5 мм, а с другой – гладкое цилиндрическое отверстие, обеспечивающее точное направление

перемещения винта 3. На винт установлен барабан 4, соединенный с трещеткой 5, обеспечивающей постоянное усилие измерения. Стопор 8 служит для закрепления винта в нужном положении.

Отсчетное устройство микрометрических инструментов состоит из двух шкал: продольной 6 и круговой 7. По продольной шкале отсчитывают целые миллиметры и половины миллиметров, по круговой шкале — десятые и сотые доли миллиметра (рис. в).

Гладкие микрометры МК (ГОСТ 6507—78) выпускаются с различными пределами измерения: 0...300 мм с диапазоном показаний шкалы 25 мм, а также 300... 400; 400... 500 и 500... 600 мм. Предельная погрешность микрометров зависит от верхних пределов измерения и может составлять от ± 3 мкм для микрометров МК-25 до $+50$ мкм для микрометров МК-500. Выпускаются микрометры с цифровым отсчетом результата измерения. Отсчетное устройство в таких микрометрах действует по механическому принципу.

Микрометрический глубиномер (ГОСТ 7470—78, см.рис.) предназначен для абсолютных измерений глубин отверстий, высот выступов и т.д. Он имеет стебель 5, закрепленный на траверсе. Одной измерительной поверхностью является нижняя плоскость траверсы 6, другой — плоскость микрометрического винта 1. Микрометрический винт, установленный в стебле 5, приводится во вращение трещоткой 3, соединенной с барабаном 4, и фиксируется гайкой 2. В комплект микрометрического глубиномера входят установочные меры с плоскими измерительными торцами.

Основные метрологические показатели микрометрических инструментов представлены в таблице 2

Наименование	Цена деления шкалы, мм	Диапазон показаний шкалы, мм	Предел измерения инструмента, мм	Предельная погрешность инструмента, мкм	Измерительное усилие, Н
Микрометр гладкий типа МК для измерения наружных размеров (ГОСТ6507-78)	0,01	25	0..25 25...50 50...75 75...100 и т.д.	$\pm 2,0$ $\pm 2,5$ $\pm 2,5$ $\pm 2,0$	5..9

Контрольные вопросы:

- 1 Какова область применения штангенинструментов?
- 2 Что такое шкала нониуса и каков принцип ее действия?
- 3 Перечислить основные части штангенинструмента.
- 4 Из чего состоит и как работает гладкий микрометр?

Лабораторная работа №2

Тема: Калибровка средств измерений

Цель работы: Изучение назначения класса точности средств измерений при калибровке в процессе эксплуатации

Объекты и средства испытаний:

Объектом испытаний служат: рабочие амперметр (вольтметр), образцовые (амперметр, вольтметр),

Задание для выполнения работы:

Оценить соответствие проверяемого прибора заводскому классу точности, рассчитать и построить график поправок при сохранении указанного класса точности, при необходимости назначить новый класс точности.

Ознакомление краткими теоретическими сведениями по данной теме

Для оценки пригодности СИ к измерениям в известном диапазоне с известной точностью вводят метрологические характеристики средств измерений (МХ СИ) с целью: обеспечения возможности оценки точности измерений; достижения взаимозаменяемости СИ, сравнения СИ между собой и выбора нужных СИ по точности и по другим характеристикам; оценки технического состояния СИ при поверке.

При технических измерениях, когда не предусмотрено выделение случайных и систематических составляющих, когда не существенна динамическая погрешность СИ, когда не учитываются влияющие (дестабилизирующие) факторы и т.д., можно пользоваться более грубым нормированием – присвоением СИ определенного класса точности.

Класс точности – это обобщенная МХ, определяющая различные свойства СИ. (У показывающих электроизмерительных приборов класс точности помимо основной погрешности включает также вариацию показаний). Класс точности СИ уже включает в себя систематическую и случайную погрешности. Однако он не является непосредственной характеристикой точности измерений, выполняемых с помощью этих СИ, поскольку точность измерения зависит еще от ряда факторов (метода измерения, взаимодействия СИ с объектом, условий измерения и т. д.).

Чтобы измерить величину с точностью до 1%, недостаточно выбрать СИ с погрешностью 1%. Выбранное СИ должно обладать гораздо меньшей погрешностью, так как нужно учесть как минимум еще погрешность метода.

Классы точности присваиваются СИ при их разработке по результатам государственных приемочных испытаний.

Погрешность измерений $\Delta X_{\text{изм.}}$ – это отклонение результата измерения X от истинного (действительного) $X_{\text{и}}$ ($X_{\text{д}}$) значения измеряемой величины.

$$\Delta X_{\text{изм.}} = X - X_{\text{д}}$$

Абсолютная погрешность – разность между показанием x СИ и действительным значением $x_{\text{д}}$ измеряемой величины:

$$\Delta = x - x_{\text{д}}$$

В качестве $x_{\text{д}}$ выступает либо номинальное значение (например, меры), либо значение величины, измеренной более точным (не менее чем на порядок, в 10 раз) СИ.

Абсолютная погрешность выражается в единицах измеряемой величины.

Поскольку абсолютная погрешность выражается в абсолютных единицах физической величины, то это не дает возможность сравнить СИ, измеряющие разные физические величины. Для этих целей можно использовать относительную погрешность δ .

Относительная погрешность выражается отношением абсолютной погрешности измерения к действительному или истинному значению измеряемой величины. Относительную погрешность в долях или процентах находят из отношений:

$$\delta_x = \Delta/x, \text{ и } \delta_x = (\Delta/x) \cdot 100\%.$$

Относительная погрешность является наиболее информационной, так как дает возможность объективно сопоставлять результаты и оценивать качество измерений, выполненных в разное время, различными средствами измерений или операторами, а также ранжировать погрешности измеряемой величины с различными размерностями и числовыми значениями. Однако относительная погрешность не может быть использована для нормирования погрешности электроизмерительных приборов, поскольку при приближении измеряемой величины к нулю незначительные ее изменения приводят к громадным изменениям δ_x .

Исключение указанного недостатка возможно при нормировании приведенной погрешности измерения.

Приведенной называется относительная погрешность γ , выраженная в процентах от некоторого нормированного значения x_N .

$$\gamma = \pm \frac{\Delta}{X_N} 100\%.$$

Часто за нормирующее значение принимают верхний предел измерений средств измерений, т.е.

$$x_N = x_{\max}.$$

Формулы для расчета:

Определение абсолютной погрешности измерения

$$\Delta_i = X_i - X_{\text{и}}$$

X_i - i-е значение результата измерения; $X_{\text{и}}$ - истинное значение измеряемой величины

Определение приведенной погрешности

$$\gamma_{\text{пр}} = \frac{\Delta_{\max}}{I_{\text{ном.и}}} 100 \quad \gamma_{\text{пр}} = \frac{\Delta_{\max}}{V_{\text{ном.м}}} 100 \quad (2), \text{ где}$$

$$\Delta_{\max} = |I_{\text{и}} - I|,$$

$$\Delta_{\max} = |V_{\text{и}} - V|,$$

2 Записать массив экспериментальных данных, снятых по показанию рабочего и образцового приборов и внести в таблицу1 (таблицу 2)

Таблица 1

I, А	I _и , А	Δ	Δ _{max}	с	γ _{пр}

Таблица 2

V, В	V _и , В	Δ	Δ _{max}	с	γ _{пр}

3 Определить абсолютную погрешность в 6-ти точках $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3 \dots \Delta_6$. Данные внести в таблицу.

4 Определить относительную приведенную погрешность.

$$\gamma_{\text{пр}} = \frac{\Delta_{\max}}{I_{\text{ном.и}}} 100 \quad \gamma_{\text{пр}} = \frac{\Delta_{\max}}{V_{\text{ном.м}}} 100 \quad (2), \text{ где}$$

$$\Delta_{\max} = |I_{\text{и}} - I|,$$

$$\Delta_{\max} = |V_{\text{и}} - V|,$$

4 Определить максимальную допустимую абсолютную погрешность при заводском классе точности по формуле:

$$\Delta_{\max} = \frac{\gamma_{\text{пр}} I_{\text{ном.}}}{100}$$

5 Рассчитать поправки по оцифрованным делениям шкалы

$$C = \Delta - \Delta_{\max}$$

6 Построить график поправок

График поправок

с, мА

Лабораторная работа № 3

Тема: Методы обработки результатов неравноточных измерений

Цель работы: Назначение методов выполнения измерений гладких наружных цилиндрических поверхностей и обработка результатов неравноточных измерений.

Задачи:

- 1 Проанализировать требования к точности контролируемой детали, выбрать методы и средства измерения.
- 2 Измерить заданные параметры (разными приборами, различными исследователями) и зафиксировать результаты измерений
- 3 Провести оценку результатов измерений и определить доверительный интервал.

Объект контроля: цилиндрическая деталь

Средства измерений: штангенциркули, микрометры гладкие.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

При планировании измерительных операций и обработке их результатов зачастую приходится пользоваться *неравноточными измерениями* (т.е. измерениями одной и той же физической величины, выполненными с различной точностью, разными приборами, в различных условиях, различными исследователями и т.д.).

Для оценки наиболее вероятного значения величины по данным неравноточных измерений вводят понятие «*вес*» измерения.

$$g = n_i / \sigma_i^2,$$

где n_i / σ_i^2 – объем и дисперсия i -ой серии равноточных измерений.

Тогда, если неравноточные измерения привели к результатам $\bar{X}_1, \bar{X}_2, \dots, \bar{X}_n$ ($\bar{X}_j$ – среднеарифметическое ряда равноточных измерений; $j \leq m$), то наиболее вероятным значением величины будет ее средневзвешанное значение:

$$x_H = \frac{1}{\sum_{i=1}^m g_i} \sum_{i=1}^m g_i X_i.$$

Вероятность того, что $\bar{X}_H$ лежит в пределах равноточных измерений ($\bar{X}_H \pm \Delta \bar{X}_H$), определяется методом для равноточных измерений.

Выполнение измерений

Методика обработки результатов включает следующие этапы:

а) исправляют результаты наблюдений исключением (если это возможно) систематической погрешности;

б) вычисляют среднее арифметическое значение x по формуле:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X$$

в) вычисляют выборочное СКО σ_x от значения погрешности измерений по формуле

$$\sigma_X = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n(n-1)}}$$

г) исключают промахи;

д) определяют закон распределения случайной составляющей;

е) при заданном значении доверительной вероятности P и числе измерений n по таблицам определяют коэффициент Стьюдента t_β ;

ж) находят границы доверительного интервала для случайной погрешности: $\varepsilon_\beta = \pm t_\beta \sigma_x$;

з) окончательный результат записывают в виде:

$$\bar{X} \pm \varepsilon_\beta \text{ при вероятности } P.$$

Методы измерений

Использование метода непосредственной оценки (измерение размера штангенциркулем, электронным штангенциркулем, микрометром гладким).

Порядок выполнения работы

- 1 Провести анализ требований к точности параметров детали, подлежащих контролю.
- 2 Назначить метод выполнения измерений, а также выбрать схему измерений, количество многократных измерений, средства измерений, вспомогательные устройства.
- 3 Выполнить измерения разными исследователями. Результаты измерений представить в табличной форме.
- 5 Оформить отчет о лабораторной работе.

Формулы для определения:

1 Неравноточная оценка результатов измерений должна быть представлена

$$\bar{X}_1 = X_1, X_2, \dots; \quad n = \dots$$

$$\bar{X}_2 = X_1, X_2, \dots; \quad n = \dots$$

$$\bar{X}_3 = X_1, X_2, \dots; \quad n = \dots$$

$$\bar{X}_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i - \text{среднее значение результатов измерений 1-го оператора}$$

$$\bar{X}_2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i - \text{среднее значение результатов измерений 2-го оператора}$$

$$\bar{X}_3 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i - \text{среднее значение результатов измерений 3-го оператора}$$

$$\sigma_X = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n(n-1)}} - \text{дисперсия по результатам измерений 1-го оператора}$$

$$\sigma_X = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n(n-1)}} - \text{дисперсия по результатам измерений 2-го оператора}$$

$$\sigma_X = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n(n-1)}} - \text{дисперсия по результатам измерений 3-го оператора}$$

граница доверительного:

$$\varepsilon_B = \pm t_B \sigma_X;$$

результат измерений:

$$\bar{X} \pm \varepsilon_B \text{ при вероятности } P.$$

Оформление результатов измерений

1 Провести по шесть измерений каждому оператору

1) Измеренные значения 1-го оператора

$$X_1 = \quad X_4 =$$

$$X_2 = \quad X_5 =$$

$$X_3 = \quad X_6 =$$

2) Измеренные значения 2-го оператора

$$X_1 = \quad X_4 =$$

$$X_2 = \quad X_5 =$$

$$X_3 = \quad X_6 =$$

3) Измеренные значения 3-го оператора

$X_1 =$ $X_4 =$
 $X_2 =$ $X_5 =$
 $X_3 =$ $X_6 =$

Расчеты:

Вывод:

Лабораторная работа № 4

Тема: Косвенные измерения. Математическая обработка результатов косвенных измерений.

Цель работы: Выполнения измерений косвенным методом и обработка результатов измерений

Задачи:

- 1 Проанализировать требования к точности контролируемой детали, выбрать методы и средства измерения
- 2 Измерить заданные параметры и зафиксировать результаты измерений
- 3 Провести точную оценку результатов измерений и определить доверительный интервал.

Объект измерения: резьбовая деталь (болт)

Средства измерений: микрометр гладкий типа МК

Вспомогательный инструмент: проволочка.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Косвенные – такие измерения, при которых искомую величину определяют по известной зависимости между этой величиной и другими величинами, полученными прямыми измерениями.

Косвенные измерения применяют в тех случаях, когда искомую величину невозможно или очень сложно измерить непосредственно, т.е. прямым видом измерения, или когда прямой вид измерения дает менее точный результат. При косвенных измерениях значение величины находят расчетным путем на основе результатов измерения других величин, связанных с искомой величиной искомой зависимостью

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n),$$

где Y – измеряемая величина, значение которой определяется вычислением на основании результатов измерения других величин;

$X_1, X_2, \dots, X_n$ – величины, значения которых определяются измерением.

При математических действиях над результатами измерений необходимо учитывать, что они являются случайными значениями измеряемых величин, поэтому обращение с результатами измерений как с неслучайными величинами недопустимо. Доля отдельных погрешностей ΔX_i в результирующей погрешности ΔY может быть различной в зависимости от вида функции $Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$, и соотношения между собой независимых переменных X_i .

Поскольку возможные функции $Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$ и соотношения X_i могут быть самыми разнообразными, то для определения погрешности ΔY используют общий прием, заключающийся в определении частных производных:

$$\frac{dY}{dx} = \frac{df(x, x_n)}{dx}$$

В случае взаимной независимости аргументов для определения влияния на абсолютную погрешность ΔY погрешностей каждого из аргументов берут соответствующие частные производные, а абсолютную погрешность определяют по формуле:

$$\Delta Y = \sqrt{\dots}$$

Окончательный результат записывают так

$$Y = \bar{Y} \pm \Delta Y \text{ при вероятности } P.$$

Измерение среднего диаметра резьбы методом «трех проволок». Этот метод основан на наиболее точном определении среднего диаметра резьбы d_2 как диаметра условного цилиндра, образующая которого делит профиль резьбы на равные части $P/2$.

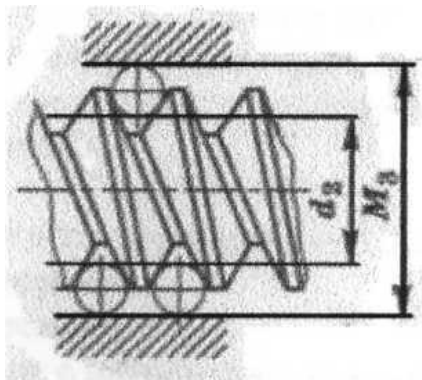


Схема косвенного измерения среднего диаметра резьбы болта методом «трех проволок»

При косвенных измерениях средний диаметр метрической резьбы рассчитывается:

$$d_2 = M - 3d_{\text{пр}} + 0,866P,$$

где M – расстояние, включая диаметры проволок, полученное прямыми измерениями;

$d_{\text{пр}}$ – диаметр проволоки, обеспечивающий контакт с профилем резьбы в точках, лежащих на образующей d_2 ;

P – шаг резьб

Основные формулы необходимые для расчета

1 Точечная оценка результатов измерений должна быть представлена

$$\bar{X} = X_1, X_2, \dots; \quad n = \dots$$

Формулы для определения:

а) $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$ – среднее значение результатов измерений

б) $\sigma_X = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n(n-1)}}$ – дисперсия по результатам измерений

2 Границы доверительного интервала определяются по формуле:

$$\varepsilon_{\beta} = t_{\beta} \sigma_X, \text{ где}$$

t_{β} – коэффициент Стьюдента

$$t_{\beta} = 2,447 \text{ при вероятности } P = 0,95$$

3 Результаты измерений записываются в виде:

$$\bar{X} \pm \varepsilon_{\beta}$$

Оформление результатов измерений

При измерении d_2 методом трех проволок во впадины резьбы закладываются выпускаемые наборами измерительные проволоки или ролики. Одна с одной стороны и две – с другой (для ориентации оси измерений в направлении, перпендикулярном оси резьбы).

Номер опыта					
-------------	--	--	--	--	--

Результаты измерений					
----------------------	--	--	--	--	--

Вывод:

Лабораторная работа № 5

Тема: Изучение систематической погрешности дифференциальным и нулевым методом

Цель работы: изучение исключения систематических погрешностей методом сравнения: дифференциальным и нулевым.

Задание: Провести измерения методом сравнения с мерой – методом, при котором измеряемую величину сравнивают с величиной, воспроизводимой мерой.

Средство измерений: штангенрейсмасс (или измерительная головка и штатив) блок концевых мер (для измерения детали дифференциальным методом) и весы и гири (для измерения параметра детали нулевым методом).

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Количественная оценка состояния свойств различных технических систем и технологических процессов осуществляется путем измерения ФВ, характеризующих это состояние.

Измерение физической величины – это совокупность операций по применению технического средства, хранящего единицу ФВ, обеспечивающих нахождение соотношения (в явном или неявном виде) измеряемой величины с ее единицей и получение значения этой величины.

Измерения как экспериментальные процедуры, весьма разнообразны и классифицируются по разным признакам. Целесообразность классификации измерений обусловлена удобством при разработке методик выполнения измерений и обработки результатов.

В зависимости от способа получения значений измеряемой величины различают два основных метода измерений: метод непосредственной оценки и метод сравнения с мерой.

Метод сравнения с мерой – метод, при котором измеряемую величину сравнивают с величиной, воспроизводимой мерой. Отличительной чертой методов сравнения является непосредственное участие меры в процедуре измерения, в то же время как в методе непосредственной оценки мера в явном виде при измерении не присутствует, а ее размеры переносятся на отсчетное устройство (шкалу) средства измерения заранее, при ее градуировке. Обязательным в методе сравнения является наличие сравнивающего устройства.

При использовании метода сравнения с мерой результат измерения либо вычисляют как сумму значения используемой для сравнения с меры и показания измерительного прибора, либо принимают равным значению меры.

Один из способов сравнения с мерой – дифференциальный метод.

При дифференциальном методе измеряемую величину X сравнивают с однородной величиной X_m , имеющей известное значение, незначительно отличающееся от значения измеряемой величин, при котором измеряют разность между этими двумя величинами.

Порядок выполнения работы дифференциальным методом

1 – блок концевых мер длины; сравнения с мерой – дифференциальный метод; 2 – измеряемая деталь; 3 – измерительная головка; 4– штатив; 5– поверочная плита.

Определить линейный размер 2 с помощью измерительной головки 3, закрепленной на штативе 4, который установлен на поверочной плите 5, настройку прибора на нуль осуществляют по блоку концевых мер длины 1.

О значении величины ΔX судят измеряемой прибором разности:
 $\Delta X = X - X_m$.

Оформление результатов измерений

1 Провести шесть измерений

$$\begin{array}{ll} X_1 = & X_4 = \\ X_2 = & X_5 = \\ X_3 = & X_6 = \end{array}$$

Определить СКО:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

$$\sigma_X = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n(n-1)}}$$

2 Границы доверительного интервала определяются по формуле:

$\varepsilon_{\beta} = t_{\beta}$, где

t_{β} – коэффициент Стьюдента

$t_{\beta} = 2,447$ при вероятности $P = 0,95$

3 Результаты измерений записываются в виде:

$$\bar{X} \pm \varepsilon_{\beta}$$

Нулевой метод (или метод полного уравнивания)

Нулевой метод – метод сравнения с мерой, в котором результирующий эффект воздействия меры на сравниваемое устройство сводят к нулю. В этом случае значение измеряемой величины принимают равным значению меры.

Взвешивание на весах

На одном плече находится взвешиваемый груз массой m_x , а на другом – набор эталонных грузов массой m_0 .

Вывод:

Лабораторная работа № 6

Тема: Изучение систематической погрешности методом замещения и методом противопоставления (перестановки)

Цель работы: Изучить исключение систематической погрешности методом замещения и методом измерения дополнением.

Задание: Провести измерение параметров детали методом измерения замещением - методом сравнения с мерой, в котором измеряемую величину замещают мерой с известным значением величины.

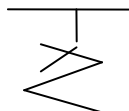
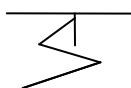
Средство измерений: пружинные весы, штангенциркуль.

Метод замещения заключается в том, что измеряемую величину замещают в измерительной установке некой известной величиной, воспроизводимой мерой. Преимущество метода замещения состоит в том, что измеряемую величину и величину, воспроизводимую мерой, включают последовательно одну за другой в одну и ту же часть измерительного прибора, благодаря чему искомое значение величины определяется по отношению показаний прибора, что способствует значительному снижению погрешности измерений.

Выполнение работы:

Метод замещения

1-е задание

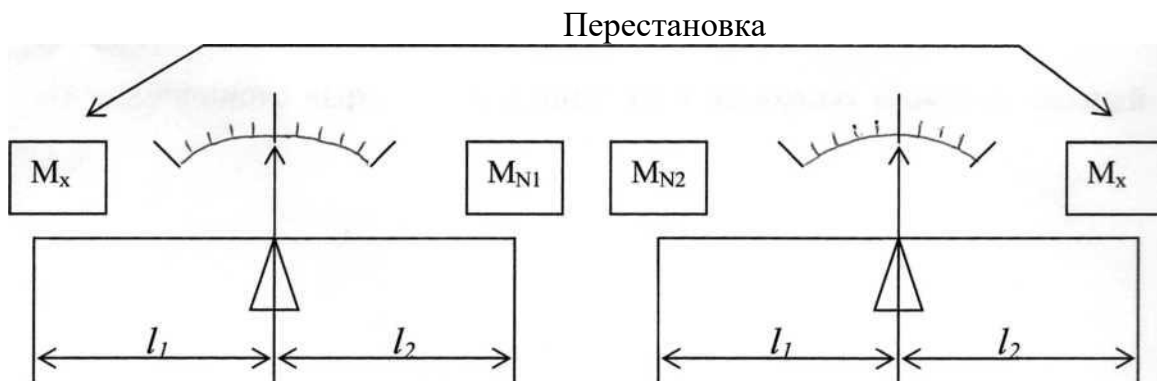


m_x — взвешиваемая масса
 m_0 — масса гири
 В начале на чашу весов помещают взвешиваемую массу m_x и отмечают положение указателя весов; затем массу m_x замещают массой гири m_0 , подбирая ее так, чтобы указатель весов вернулся точно в то же положение, что и в первом случае. При этом $m_x = m_0$.

2-задание

Метод противопоставления (перестановки)

Метод противопоставления (перестановки) заключается в том, что измерения проводят два раза, причем так, чтобы причина, вызывающая погрешность при первом измерении, оказала противоположное действие на результат второго измерения.



Метод противопоставления (перестановки)

Условие равновесия весов $M_x l_1 = M_{N2}$,

Где M_x — неизвестная масса груза M_N — масса набора гирь.

Если длины плеч l_1 и l_2 одинаковы, то $M_x = M_N$.

Если $l_1 \neq l_2$ (например, из-за технологического длин плеч при изготовлении), то при взвешивании каждый раз возникает систематическая погрешность.

$$\Delta_c = M_N(1_2 / l_1 \text{ и } l_2 - 1)$$

Воздействие влияющего фактора учитывается коэффициентом l_1 / l_2 . Для исключения этой погрешности взвешивание проводится в два этапа.

Первый этап — уравнивание груза M_x гирями массой M_{N1} :

$$M_x l_1 = M_{N1} l_2.$$

Второй этап — повторное уравнивание весов после перемещения груза M_x на ту чашу весов, на которой были гири. Равновесие будет достигнуто при использовании гирь массой M_{N2} :

$$M_{N2} l_1 = M_x l_2.$$

Из первого и второго условий равновесия следует:

$$M_x = M_{N1} \cdot M_{N2}$$

Из полученного выражения, длины плеч не входят в окончательный результат.

Лабораторная работа № 7

Тема: Градуировка и поверка в лабораторных условиях манометров

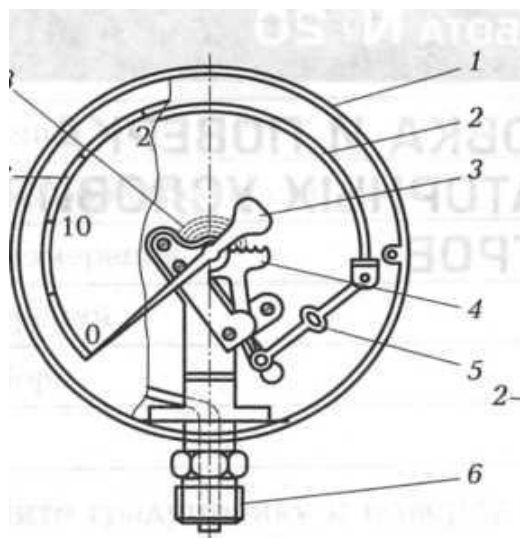
Цель работы — приобретение навыков поверки манометров, определения пригодности манометров к эксплуатации путем сравнения погрешности показаний манометров с их классом точности.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Манометры являются средствами измерения давления. Методы измерения давления основаны на сравнении сил измеряемого давления с силами:

- давления столба жидкости (ртути, воды) соответствующей высоты;
- развиваемыми при деформации упругих элементов (пружин, мембран, манометрических и anerоидных коробок, сифонов манометрических трубок);
- тяжести грузов;
- упругими, возникающими при деформации некоторых материалов, вызывающих электрические эффекты.

Деформационные средства измерения давления основаны на уравнивании силы, создаваемой давлением или вакуумом контролируемой среды на чувствительный элемент, силами упругих деформаций различного рода упругих элементов.



. Пружинный манометр:

1 — корпус; 2 — трубка; 3 — стрелка; 4 — зубчатый сектор; 5 — поводок; 6 — штуцер; 7 — шкала; 8 — спиральная пружина; 9 — шестерня

На рисунке представлен простейший **пружинный манометр**, состоящий из корпуса 1, полой трубки 2, выполненной в форме по кругу на угол 270° с поперечным овальным сечением, с одной стороны свободной и наглухо закрытой, с другой — впаянный в держатель, который присоединен к источнику измеряемого давления при помощи штуцера 6. Закрытый конец трубки поводком 5 соединен с зубчатым сектором 4, который зацепляется с шестерней 9, установленной на одной оси с показывающей стрелкой 3. Под действием избыточного давления трубка разгибается. Ее свободный конец перемещается и тянет поводок 5. Поводок перемещает зубчатый сектор, который вращает шестерню 9 и стрелку 3, указывающую по шкале 7 величину измеряемого давления. Для устранения мертвого хода между зубьями сектора и шестерни применяют спиральную пружину 8.

Пружинные манометры выпускают для верхних пределов давления 60... 160 кПа, вакуумметры — 0... 160 кПа, мановакуумметры — 100...60 кПа; 100 кПа...2,4 МПа.

Класс точности рабочих манометров 0; 6—4, образцовых — 0,16; 0,25; 0,4.

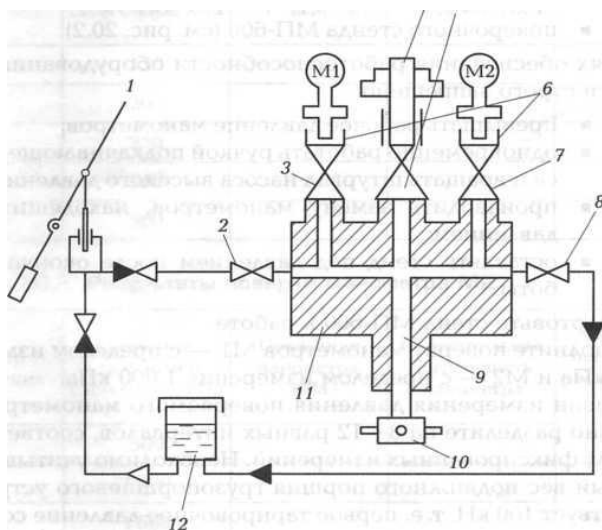


Схема **поверочного стенда МП-600** для приборов давления

Поверочного стенда МП-600 состоит из подкачивающего плунжерного насоса **1**, который подает масло из расходной емкости **12** в гидравлический блок **11**, имеющий две резьбовые втулки **6** для установки манометров М1 и М2, и плунжерный насос высокого давления **9** с винтовым приводом от штурвала **10**. Необходимая запорная арматура представлена клапаном **2**, который отсекает гидравлический блок от подкачивающего насоса, а также клапанами **3** и **7**, которые предназначены для подключения проверяемых манометров, и клапана **5**, используемого для сброса давления в гидравлическом блоке. Клапан **3** отсекает также грузопоршневое устройство **4**, на котором размещаются грузы, которые уравнивают давление масла в гидравлическом блоке.

Подготовку стенда к работе выполняют в следующем порядке:

- проверяют уровень масла в расходной емкости (не должен быть ниже приемной сетки);
- плотно затягивают проверяемые манометры;
- закрывают клапаны **2** и **3** отключения манометров от гидравлического блока;
- перекрывают клапан **5** и закрывают слив масла в сливной трубопровод;
- открывают клапаны **2** и **5** для соединения подкачивающего насоса с гидравлическим блоком и подключения грузопоршневого устройства;
- выводят плунжер насоса высокого давления до упора вращая штурвал **10** против часовой стрелки;
- рычагом подкачивающего насоса **1** плавно, без рывков подкачивают масло в гидравлический блок, наблюдая за указателем на грузопоршневом устройстве **4**. Нормальным считается плавный подъем поршня грузопоршневого насоса и остановка указателя между верхней и нижней красными рисками при избыточном давлении. Если указатель переместился выше верхней риски, то производят сброс давления, приоткрывая клапан **8**.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Изучить устройство и принцип действия применяемого оборудования:

- пружинного манометра;
- поверочного стенда МП-600.

В целях обеспечения работоспособности оборудования и опасности строго запрещено:

- превышать рабочее давление манометров;
- одновременно работать ручкой подкачивающего насоса и вращать штурвал насоса высокого давления;
- производить замену манометров, находящихся под давлением;
- оставлять стенд под давлением после окончания работы.

Подготовь стенд МП-600 к работе.

Выполнить поверку манометров М1 — с пределом измерения 40...220кПа и М2 — с пределом измерения 1 000 кПа.

Диапазон измерения давления поверяемого манометра предварительно разделить на 8—12 равных интервалов, соответствующих числу фиксированных измерений. Необходимо учитывать, что начальный вес подвижного поршня грузопоршневого устройства соответствует 100 кН, т. е. первое тарировочное давление составляет 100 кПа. Комбинируя тарировочные грузы, можно создавать на стенде различные значения поверяемого давления, кратные 30; 50 и 100 кПа.

Для манометра М1 первое тарировочное давление составляет 100 кПа. Затем грузами задать увеличивающиеся значения давления 150; 200; 250; 350; 400 кПа. Для манометра М2 соответственно 500; 1000; 1 500; 2 000; 3000; 3 500; 4 000; 4 500; 5 000 кПа.

Загрузив поршень тарировочными грузами, в гидравлическом блоке повысить е давление путем вращения штурвала насоса высокого давления по часовой стрелке до тех пор, пока указатель не займет положение между нижней и верхней красными рисками. Это означает, что давление в гидравлическом блоке соответствует давлению, которое набрано тарировочными грузами. После этого сообщить поршню с грузами слабое вращательное движение и слегка постучить пальцем по корпусу манометра для снижения трения. Значение давления занести в табл.1 для манометра М1 и в табл. 2 для манометра М2 как тарировочное, одновременно записывая показания манометров.

Табл.1 Результаты поверки манометра М1

Номер измерения	Давление в гидравлическом блоке, кПа	Показания манометра, кПа	Относительная погрешность манометра	Абсолютная погрешность манометра, кПа
1				
2				
3				

Табл.2 Результаты поверки манометра М2

Номер измерения	Давление в гидравлическом блоке, кПа	Показания манометра, кПа	Относительная погрешность манометра	Абсолютная погрешность манометра, кПа
1				
2				
3				

После проведения тарировки привести стенд МП-600 в исходное состояние, для чего вывести плунжер насоса высокого давления в крайнее положение, вращая штурвал против часовой стрелки, а затем открыть клапаны 3, 5 и 8.

Определить погрешности показаний манометров. Сделать вывод о соответствии манометра классу точности и пригодности поверяемого манометра к эксплуатации, сравнив полученные данные с максимально допустимой абсолютной погрешностью.

Ответить на контрольные вопросы.

ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТЫ

Написать отчет о выполненной работе, в котором необходимо указать название и цель работы, применяемое оборудование.

Привести зависимость между величиной давления поверяемого манометра и точностью измерения, с результатами измерений и расчетов записать в таблицы.

Сформулируйте выводы по результатам работы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Для измерения каких параметров предназначены манометры?

Как осуществляется поверка рабочих манометров?

Как определить соответствие манометра требуемому классу точности?

Лабораторная работа №8

Тема: Приборы, применяемые при эксплуатации и контроле качества работы автомобиля

Цель работы: Изучить принцип действия тахометров и спидометров

Задание:

1 Изучить назначение тахометров и принцип их действия

2 Изучить назначение спидометров и принцип действия и состав спидометра

Общие сведения:

Тахометр- прибор для измерения частоты вращения валов машин и механизмов.

Различают тахометры:

- центробежные;
- магнитоиндукционные;
- электрические;
- индукционные;
- стробоскопические.

В **центробежном тахометре** чувствительный элемент реагирует на центробежную силу, развиваемую неуравновешенными массами вращающегося вала. Центробежные тахометры нередко применяют в качестве преобразователей в регуляторах частоты вращения. Однако они имеют ряд недостатков:

- значительные погрешности;
- отсутствие дистанционности;
- технологические трудности в изготовлении.

Принцип действия **магнитоиндукционного тахометра** основан на зависимости наводимых в металлическом теле вихревых токов от частоты вращения.

Принцип действия электрического тахометра основан на зависимости генерируемого напряжения от частоты вращения вала (для постоянного, переменного и импульсного тока) или на зависимости частоты тока от частоты вращения вала (для переменного и импульсного тока).

Индукционные тахометры, имея значительные погрешности, применяются только в качестве чувствительного элемента в системах управления.

Принцип действия **стробоскопического тахометра** основан стробоскопическом эффекте, обусловленном инерцией зрения, т.е. сохранением в сознании наблюдателя воспринятого зрительного образа на некоторые (малое) время после того, как вызвавшая образ картина исчезнет. Средства измерений, построенные по этому принципу, являются наиболее точными по сравнению с перечисленными.

Поверку тахометра осуществляют путем сравнения показаний прибора с эталонным. В этих целях используют **дистанционные тахометры**, позволяющие измерение 100 000 мин⁻¹ и имеющие большое количество необходимых функций:

- запоминание;
- автоматические режимы для получения данных измерений: скорости вращения, линейной скорости, функции подсчета, частоты и периода;
- обширные возможности программирования.

3. Примерные темы докладов

Выступление с докладом на семинаре является дополнительным видом работ для формирования повышенного уровня освоения компетенций и предполагает самостоятельный подбор студентом темы для доклада по согласованию с преподавателем, либо выбор из предложенных тем. Выступление с докладом может осуществляться с применением или без

применения презентаций. Регламент выступления – 5-7 минут.

Темы докладов

1. Сущность и содержание стандартизации.
2. Нормативные документы по стандартизации и виды стандартов.
3. Применение нормативных документов и характер их требований.
4. Ответственность за нарушение обязательных требований стандартов.
5. Правовые основы стандартизации и ее задачи.
6. Органы и службы по стандартизации.
7. Порядок разработки стандартов.
8. Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований стандартов.
9. Маркировка продукции знаком соответствия государственным стандартам.
10. Международная информационная система.
11. Информационное обеспечение в России.
12. Общероссийские классификаторы.
13. Американский национальный институт стандартов и технологии.
14. Британский институт стандартов.
15. Французская ассоциация по стандартизации.
16. немецкий институт стандартов.
17. Японский комитет промышленных стандартов.
18. Международные стандарты на системы обеспечения качества продукции.
19. Стандартизация услуг.
20. Стандартизация и кодирование информации о товаре.
21. Международная организация по стандартизации (ИСО).
22. Международная электротехническая комиссия (МЭК).
23. Основные термины и понятия сертификации.
24. Сущность обязательной и добровольной сертификации.
25. Формы участия в системах сертификации и соглашения по признанию.
26. Сертификация и технические барьеры в торговле.
27. Закон «О защите прав потребителей и сертификация».
28. Закон «О сертификации продукции и услуг».
29. Принципы, правила и порядок проведения сертификации продукции.
30. Схемы сертификации.
31. Орган по сертификации и испытательные лаборатории.
32. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.
33. Знаки соответствия.

4. Критерии оценивания

Оценка за текущую работу на лабораторно-практических занятиях, проводимую в форме устного опроса знаний студентов, осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Оценивание ответа студента производится по следующей шкале баллов:

Критерий оценки	ОФ
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса. Дает полный развернутый ответ на основной вопрос. Дает логически обоснованный и правильный ответ на дополнительный вопрос	1,0
Дает достаточно полный ответ, с нарушением последовательности изложения. Отвечает на дополнительный вопрос, но обосновать не может.	0,5
Дает неполный ответ на основной вопрос. Не дает ответа на дополнительный вопрос.	0,2
Нет ответа	0

Выступление студента с докладом предполагает значительную самостоятельную работу студента, поэтому оценивается по повышенной шкале баллов. В балльно-рейтинговой системе выступление с докладом относится к дополнительным видам работ. Шкала дифференцирована по ряду критериев. Общий результат складывается как сумма баллов по представленным критериям. Максимальный балл за выступление с докладом – 5 баллов.

Критерий оценки	Балл
Актуальность темы	0,5
Полное раскрытие проблемы	0,5
Наличие собственной точки зрения	1,0
Наличие презентации	2,0
Наличие ответов на вопросы аудитории	0,5
Логичность и последовательность изложения	0,3
Отсутствие ошибочных или противоречивых положений	0,2
Итого	5

3.1.2. Опрос (коллоквиум)

1. Пояснительная записка

Опрос (коллоквиум) по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» используется в качестве формы контроля для проведения контрольной точки. Коллоквиум предполагает проведение «мини-экзамена» по результатам изучения раздела дисциплины. Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ОК-7, ПК-2..

Объектами оценивания являются:

ОК-7:

- знание как получить необходимую информацию;
- умение получать необходимую информацию;
- владение методами получения необходимой информации.

ПК-2:

- основные понятия, категории и инструменты для управления земельными ресурсами;
- выполнять работы по подготовке к сертификации приборов, оборудования, технических устройств;
- научно-технической информацией, отечественным и зарубежным опытом использования земли и иной недвижимости

2. Перечень вопросов, выносимых на опрос

1. Системы физических величин и их единицы.
2. Международная система единиц СИ.
3. Шкалы измерений.
4. Виды измерений.
5. Методы измерений.
6. Виды средств измерений.
7. Метрологические характеристики средств измерений.
8. Классы точности средств измерений. Выбор средств измерений.
9. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов.
10. Погрешности измерений.
11. Случайные погрешности
12. Систематические погрешности
13. Критерии выявления грубых погрешностей.
14. Точечные методы оценки результатов измерений.

15. Интервальные методы оценки результатов измерений
16. Правовые основы метрологической деятельности.
17. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений.
18. Утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений.
19. Поверка и калибровка средств измерений.
20. Метрологическая экспертиза и аттестация методик (методов) измерений.
21. Федеральный государственный метрологический надзор.
22. Аккредитация на выполнение работ в области обеспечения единства измерений.
23. Организационные основы Государственной метрологической службы.
24. Государственные научные метрологические центры.
25. Технические основы обеспечения единства измерений. Эталоны единиц физических величин.
26. Федеральный закон «О техническом регулировании». Общие положения и основные понятия.
27. Цели и принципы технического регулирования.
28. Содержание и применение технических регламентов.
29. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента.
30. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.
31. Информация о нарушении требований технических регламентов и отзыв продукции.
32. Федеральный информационный фонд технических регламентов и стандартов.
33. Сущность стандартизации.
34. Цели и принципы стандартизации.
35. Участники работ по стандартизации.
36. Документы по стандартизации.
37. Правила разработки и утверждения национальных стандартов.
38. Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации.
39. Стандарты организаций и технические условия.
40. Сводные правил.
41. Информационное обеспечение стандартизации.
42. Методы стандартизации.
43. Классификация, кодирование, каталогизация - научно-практические методы стандартизации.
44. Типизация, унификация, агрегатирование.
45. Принципы и формы подтверждения соответствия. Декларирование соответствия.
46. Сущность и содержание сертификации.
47. Обязательная сертификация.
48. Добровольная сертификация.
49. Аккредитация испытательных лабораторий и органов по сертификации.
50. Международные организации по метрологии и стандартизации.

3. Критерии оценивания

Результаты проведения контрольной точки отражаются в промежуточной ведомости. Опрос (коллоквиум) является одним из обязательных этапов формирования аттестационного минимума для получения допуска к зачету с оценкой. Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в результате каждого этапа промежуточной аттестации – 10 баллов. Оценка ответа студента складывается как среднее значение при ответе на вопросы

преподавателя, каждый из которых оценивается по следующей шкале:

Результат	Балл
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса, логично и последовательно отвечает на вопрос. Дает развернутый ответ с практическими примерами	10
Дает полный и логически правильный ответ на вопрос, но сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу не может	8
Демонстрирует частичное понимание сути вопроса, способен охарактеризовать суть финансового явления.	6
Способен сформулировать определения терминов, привести классификацию, перечислить формы, методы и т.п., но не может дать их характеристику	5
Демонстрирует непонимание вопроса, отвечает с наличием грубых ошибок в ответе либо не отвечает на вопросы	Менее 5

3.1.3. Тестирование письменное

1. Пояснительная записка

Тестирование как форма письменного контроля позволяет дать оценку знаниям и навыкам студентов в условиях отсутствия помощи со стороны преподавателя. Тестирование предполагает использование различных видов тестов: закрытый тест (множественный выбор), открытый тест (краткий ответ), тест на выбор верно/неверно, тест на соответствие. Использование различных видов тестов позволяет оценить уровень владения студентами теоретическим материалом, а также умение делать логические выводы.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ОК-7, ПК-2.

Объектами оценивания являются:

ОК-7:

- знание как получить необходимую информацию;
- умение получать необходимую информацию;
- владение методами получения необходимой информации.

ПК-2:

- основные понятия, категории и инструменты для управления земельными ресурсами;
- выполнять работы по подготовке к сертификации приборов, оборудования, технических устройств;
- научно-технической информацией, отечественным и зарубежным опытом использования земли и иной недвижимостью.

2. База тестов

Оценка освоения компетенций с помощью тестов используется в учебном процессе по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» как контрольный срез знаний два раза в восьмом учебном семестре.

База тестов

База тестов

1. Дайте определение метрологии:

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

2. Что такое измерение?

- А. определение искомого параметра с помощью органов чувств, номограмм или любым другим путем
- Б. совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины, позволяющего сопоставить измеряемую величину с ее единицей и получить значение величины
- В. применение технических средств в процессе проведения лабораторных исследований
- Г. процесс сравнения двух величин, процесс, явлений и т. д.
- Д. все перечисленное верно

Ответ Б

3. Единство измерений:

- А. состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах, а погрешности известны с заданной вероятностью и не выходят за установленные пределы
- Б. применение одинаковых единиц измерения в рамках ЛПУ или региона
- В. применение однотипных средств измерения (лабораторных приборов) для определения одноименных физиологических показателей
- Г. получение одинаковых результатов при анализе пробы на одинаковых средствах измерения
- Д. все перечисленное верно

Ответ В

4. Погрешностью результата измерений называется:

- А. отклонение результатов последовательных измерений одной и той же пробы
- Б. разность показаний двух разных приборов полученные на одной той же пробе
- В. отклонение результатов измерений от истинного (действительного) значения
- Г. разность показаний двух однотипных приборов полученные на одной той же пробе
- Д. отклонение результатов измерений одной и той же пробы с помощью различных методик

Ответ В

5. Правильность результатов измерений:

- А. результат сравнения измеряемой величины с близкой к ней величиной, воспроизводимой мерой
- Б. характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результата
- В. определяется близость среднего значения результатов повторных измерений к истинному (действительному) значению измеряемой величины
- Г. "Б"+"В"

- Д. все перечисленное верно

Ответ Г

6. К мерам относятся:

- А. эталоны физических величин
- Б. стандартные образцы веществ и материалов
- В. все перечисленное верно

Ответ А

7. Стандартный образец- это:

- А. специально оформленный образец вещества или материала с метрологически аттестованными значениями некоторых свойств
- Б. контрольный материал полученный из органа проводящего внешний контроль качества измерений
- В. проба биоматериала с точно определенными параметрами
- Г. все перечисленное верно

Отв

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

- А. применяется метод наиболее быстрого определения измеряемой величины
- Б. искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений

других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью
В. искомое значение физической величины определяют путем сравнения с мерой этой величины

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

Д. все перечисленное верно

Ответ Б

9. Прямые измерения это такие измерения, при которых:

А. искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью

Б. применяется метод наиболее точного определения измеряемой величины

В. искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины

Г. градуировочная кривая прибора имеет вид прямой

Д. "Б"+"Г"

Ответ В

10. Статические измерения – это измерения:

А. проводимые в условиях стационара

Б. проводимые при постоянстве измеряемой величины

В. искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины

Г. "А"+"Б"

Д. все верно

Ответ Б

11. Динамические измерения – это измерения:

А. проводимые в условиях передвижных лабораторий

Б. значение измеряемой величины определяется непосредственно по массе гирь последовательно устанавливаемых на весы

В. изменяющейся во времени физической величины, которые представляется совокупностью ее значений с указанием моментов времени, которым соответствуют эти значения

Г. связанные с определением сил действующих на пробу или внутри пробы

Ответ В

12. Абсолютная погрешность измерения – это:

А. абсолютное значение разности между двумя последовательными результатами измерения

Б. составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений

В. являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого – либо из параметров, характеризующих условия измерения

Г. разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины

Д. все перечисленное верно

Ответ Г

13. Относительная погрешность измерения:

А. погрешность, являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого – либо из параметров, характеризующих условия измерения

Б. составляющая погрешности измерений не зависящая от значения измеряемой величины

В. абсолютная погрешность деленная на действительное значение

Г. составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений

Д. погрешность результата косвенных измерений, обусловленная воздействием всех частных погрешностей величин-аргументов

Ответ В

14. Систематическая погрешность:

- А. не зависит от значения измеряемой величины
- Б. зависит от значения измеряемой величины
- В. составляющая погрешности повторяющаяся в серии измерений
- Г. разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины
- Д. справедливы "А", "Б" и "В"

Ответ В

15. Случайная погрешность:

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

Ответ А

16. Государственный метрологический надзор осуществляется:

- А. на частных предприятиях, организациях и учреждениях
- Б. на предприятиях, организациях и учреждениях федерального подчинения
- В. на государственных предприятиях, организациях и учреждениях муниципального подчинения
- Г. на государственных предприятиях, организациях и учреждениях имеющих численность работающих свыше ста человек
- Д. на предприятиях, в организациях и учреждениях вне зависимости от вида собственности и ведомственной принадлежности

Ответ Д

17. Поверка средств измерений:

- А. определение характеристик средств измерений любой организацией имеющей более точные измерительные устройства чем поверяемое
- Б. калибровка аналитических приборов по точным контрольным материалам
- В. совокупность операций, выполняемых органами государственной службы с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям
- Г. совокупность операций, выполняемых, организациями с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений современному уровню
- Д. все перечисленное верно

Ответ В

18. К сферам распространения государственного метрологического контроля и надзора относится:

- А. здравоохранение
- Б. ветеринария
- В. охрана окружающей среды
- Г. обеспечение безопасности труда
- Д. все перечисленное

Ответ А

19. Проверки соблюдения метрологических правил и норм проводится с целью:

- А. определение состояния и правильности применения средств измерений
- Б. контроль соблюдения метрологических правил и норм
- В. определение наличия и правильности применения аттестованных методик выполнения измерений
- Г. контроль правильности использования результатов измерения
- Д. все, кроме "Г"

Ответ Д

20. Поверка по сравнению с внешним контролем качества обеспечивает:

- А. более точный контроль инструментальной погрешности средств измерения
Б. больший охват контролем различных этапов медицинского исследования
В. более точное определение чувствительности и специфичности метода исследования реализованного на данном приборе
Г. обязательное определение систематической составляющей инструментальной погрешности
Д. "А"+"Г"
- Ответ Д

3. Критерии оценивания

Оценка по результатам тестирования складывается исходя из суммарного результата ответов на блок вопросов. Общий максимальный балл по результатам тестирования – 10 баллов. За семестр по результатам двух этапов тестирования студент может набрать до 20 баллов.

3.1.4. Индивидуальные домашние задания

1. Пояснительная записка

Индивидуальные домашние задания являются важным этапом в формировании компетенций обучающегося. Выполнение таких заданий требует не только теоретической подготовки, но и самостоятельного научного поиска. Выполнение заданий и их проверка позволяют сформировать и оценить уровень освоения всех компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Индивидуальное домашнее задание предполагает поиск и обработку теоретического и практического материала по заданной теме.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ОК-7, ПК-2

Объектами оценивания являются:

ОК-7:

- знание как получить необходимую информацию;
- умение получать необходимую информацию;
- владение методами получения необходимой информации.

ПК-2:

- основные понятия, категории и инструменты для управления земельными ресурсами;
- выполнять работы по подготовке к сертификации приборов, оборудования, технических устройств;
- научно-технической информацией, отечественным и зарубежным опытом использования земли и иной недвижимостью .

2. Перечень индивидуальных домашних заданий

Индивидуальные домашние задания разделены на 2 части – обязательные для выполнения, являющиеся этапом формирования допуска студента к зачету с оценкой; и дополнительные задания, выполняемые студентом в целях формирования повышенного уровня освоения компетенций, а также в том случае, если в течение семестра студент не смог набрать количество баллов, необходимое для допуска. Учебным графиком дисциплины предусмотрено выполнение 2 обязательных домашних задания.

Задания, обязательные для выполнения

Задачи:

1. Отрезок проволоки длиной $l = 1\text{ м}$ и диаметром $d = 0,1\text{ мм}$ имеет электрическое сопротивление $R = 51\text{ Ом}$. Из какого материала сделана проволока и к какому виду относятся эти измерения?

2. Определить максимальную абсолютную, относительную, приведённую погрешности и сделать запись результата измерения напряжения аналоговым вольтметром с классом точности 1,5 с пределом 1В для показания 0,87 В.
3. Чему равны абсолютные погрешности отдельных измерений и средняя квадратическая погрешность среднего значения величин X , если при ее измерении были получены следующие результаты: 38,21; 39,11; 37,98; 38,52; 39,32; 37,94; 37,09 с.
4. Результаты измерений диаметра диска соответствуют: 42,4; 42,6; 42,8; 42,7; 41,9; 41,8; 42 мм. Чему равна площадь диска? Ответ записать в стандартной форме с учетом правил оформления абсолютной и относительной погрешностей.
5. Определить приведённую погрешность и класс точности аналогового вольтметра с пределом 30В. Максимальная абсолютная погрешность равна 1.08 В.
6. Определить максимальную абсолютную погрешность и класс точности аналогового вольтметра на пределе 3В. Показания образцового вольтметра 1,0; 2,0; 3,0; поверяемого вольтметра 0,993; 2,06; 3,069.
7. Определить абсолютную погрешность и сделать запись результата измерения напряжения цифровым вольтметром с классом точности 0,1/0,05 с пределом 10 В для показания 7,93 В

Дополнительные задания

1. Федеральный закон «О техническом регулировании» не регулирует отношения, возникающие при
 - а) разработке, принятии, применении и исполнении обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации;
 - б) применении и исполнении на добровольной основе требований к продукции, процессам проектирования, производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации;
 - в) применении и исполнении требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, относящихся к сфере государственного регулирования качества;
 - г) оценке соответствия.
 2. К принципам технического регулирования не относится
 - а) добровольное применение требований технических регламентов;
 - б) применение единых правил установления требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации;
 - в) соответствие технического регулирования уровню развития национальной экономики, развития материально-технической базы;
 - г) независимость органов по аккредитации, органов по сертификации от изготовителей, продавцов, исполнителей и приобретателей.
 3. Укажите все правильные варианты ответа. Целями принятия технических регламентов являются:
 - а) повышение конкурентоспособности продукции, работ, услуг;
 - б) защита жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества;
 - в) обеспечение сопоставимости результатов исследований (испытаний) и измерений, технических и экономико-статистических данных;
 - г) предупреждение действий, вводящих в заблуждение приобретателей, в том числе потребителей.
- Тестовые задания по разделу Стандартизация
1. Укажите неправильный вариант ответа. Целями стандартизации являются:
 - а) повышение уровня безопасности жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного и муниципального имущества;
 - б) предупреждение действий, вводящих в заблуждение приобретателей;

- в) повышение конкурентоспособности продукции, работ, услуг;
 г) взаимозаменяемость продукции.
2. К принципам стандартизации не относится
- а) обязательное выполнение требований стандартов;
 б) максимальный учет при разработке стандартов законных интересов заинтересованных лиц;
 в) недопустимость установления стандартов, противоречащих техническим регламентам;
 г) добровольное применение стандартов.
3. К документам в области стандартизации, используемым на территории РФ, не относятся
- а) национальные стандарты;
 б) правила стандартизации, нормы и рекомендации в области стандартизации;
 в) технические регламенты;
 г) стандарты организаций.
- Тестовые задания по разделу Подтверждение соответствия
1. Нормативно-правовую основу подтверждения соответствия в РФ составляет
- а) Закон РФ от 29.06.2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации»;
 б) Закон РФ от 07.02.1991 г. № 230-І «О защите прав производителей»;
 в) Закон РФ от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»;
 г) Закон РФ от 10.06.1993 г. № 5151-І «О сертификации продукции и услуг».
2. Подтверждение соответствия – это
- а) правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения требований к продукции и отношений в сфере оценки соответствия;
 б) документальное удостоверение соответствия продукции или иных объектов, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров;
 в) прямое или косвенное определение соблюдения требований, предъявляемых к объекту;
 г) проверка выполнения юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем требований технических регламентов.
3. Укажите неправильный вариант ответа. Целями подтверждения соответствия являются:
- а) удостоверение соответствия продукции или иных объектов техническим регламентам, стандартам, условиям договоров;
 б) содействие приобретателям в компетентном выборе продукции, работ, услуг;
 в) сопоставимость результатов исследований (испытаний) и измерений, технических и экономико-статистических данных;
 г) повышение конкурентоспособности продукции, работ, услуг на российском и международном рынке.

3. Критерии оценивания.

Критерии оценивания индивидуальных домашних заданий устанавливаются исходя из максимального балла за выполнение каждой части задания – 2,5 балла. Общий максимальный результат за обязательные виды работ, включающих две части – 5 баллов. За выполнение дополнительных заданий, состоящих из одной части – 2,5 балла. Итоговый результат за выполнение каждой части задания формируется исходя из следующих критериев:

Критерий	Балл
Правильность заполнения таблицы	1,0
Степень выполнения задания	1,0
Научность	0,5
<i>Итого</i>	2,5

3.2. Формы промежуточного контроля

Промежуточная аттестация заключается в объективном выявлении результатов обучения, которые позволяют определить степень соответствия действительных результатов обучения и запланированных в программе. Направлена на оценивание обобщенных результатов обучения, выявление степени освоения студентами системы знаний и умений, полученных в результате изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация».

Промежуточная аттестация по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» включает:

- зачет с оценкой.

3.2.1. Зачет с оценкой

1. Пояснительная записка

Зачет с оценкой как форма контроля проводится в конце восьмого учебного семестра и предполагает оценку освоения знаний и умений, полученных в ходе учебного процесса. Для допуска к зачету студент должен пройти текущую аттестацию, предполагающую набор от 35 до 70 баллов, а также получение премиальных баллов за выполнение дополнительных видов работ. Метод контроля, используемый на зачете – письменный.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ОК-7, ПК-2

Объектами оценивания являются:

ОК-7:

- знание как получить необходимую информацию;
- умение получать необходимую информацию;
- владение методами получения необходимой информации.

ПК-2:

- основные понятия, категории и инструменты для управления земельными ресурсами;
- выполнять работы по подготовке к сертификации приборов, оборудования, технических устройств;
- научно-технической информацией, отечественным и зарубежным опытом использования земли и иной недвижимости .

2. Перечень индивидуальных домашних заданий

Индивидуальные домашние задания разделены на 2 части – обязательные для выполнения, являющиеся этапом формирования допуска студента к зачету; и дополнительные задания, выполняемые студентом в целях формирования повышенного уровня освоения компетенций, а также в том случае, если в течение семестра студент не смог набрать количество баллов, необходимое для допуска. Учебным графиком дисциплины предусмотрено выполнение 2 обязательных домашних задания.

2. Вопросы к зачету с оценкой

Билет включает 3 вопроса, два из которых позволяют оценить уровень знаний, приобретенных в процессе изучения теоретической части, а один – оценить уровень умение студентов дать морфологическую характеристику растения.

Блок вопросов к зачету с оценкой формируется из числа вопросов из 3-х частей

Вопросы к зачету с оценкой разделены на 3 части:

- 2 вопроса для оценки знаний теоретического курса
- вопросы для оценки понимания/умения.

Вопросы для оценки знаний теоретического курса

1. Системы физических величин и их единицы.
2. Международная система единиц СИ.

3. Шкалы измерений.
4. Виды измерений.
5. Методы измерений.
6. Виды средств измерений.
7. Метрологические характеристики средств измерений.
8. Классы точности средств измерений. Выбор средств измерений.
9. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов.
10. Погрешности измерений.
11. Случайные погрешности
12. Систематические погрешности
13. Критерии выявления грубых погрешностей.
14. Точечные методы оценки результатов измерений.
15. Интервальные методы оценки результатов измерений
16. Правовые основы метрологической деятельности.
17. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений.
18. Утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений.
19. Поверка и калибровка средств измерений.
20. Метрологическая экспертиза и аттестация методик (методов) измерений.
21. Федеральный государственный метрологический надзор.
22. Аккредитация на выполнение работ в области обеспечения единства измерений.
23. Организационные основы Государственной метрологической службы.
24. Государственные научные метрологические центры.
25. Технические основы обеспечения единства измерений. Эталоны единиц физических величин.
26. Федеральный закон «О техническом регулировании». Общие положения и основные понятия.
27. Цели и принципы технического регулирования.
28. Содержание и применение технических регламентов.
29. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента.
30. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.
31. Информация о нарушении требований технических регламентов и отзыв продукции.
32. Федеральный информационный фонд технических регламентов и стандартов.
33. Сущность стандартизации.
34. Цели и принципы стандартизации.
35. Участники работ по стандартизации.
36. Документы по стандартизации.
37. Правила разработки и утверждения национальных стандартов.
38. Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации.
39. Стандарты организаций и технические условия.
40. Свод правил.
41. Информационное обеспечение стандартизации.
42. Методы стандартизации.
43. Классификация, кодирование, каталогизация - научно-практические методы стандартизации.
44. Типизация, унификация, агрегатирование.
45. Принципы и формы подтверждения соответствия. Декларирование соответствия.
46. Сущность и содержание сертификации.
47. Обязательная сертификация.
48. Добровольная сертификация.

49. Аккредитация испытательных лабораторий и органов по сертификации.
50. Международные организации по метрологии и стандартизации.

Вопросы на оценку понимания/умений (3-й вопрос)

Задачи:

1. Отрезок проволоки длиной $l = 1\text{ м}$ и диаметром $d = 0,1\text{ мм}$ имеет электрическое сопротивление $R = 51\text{ Ом}$. Из какого материала сделана проволока и к какому виду относятся эти измерения?
2. Определить максимальную абсолютную, относительную, приведённую погрешности и сделать запись результата измерения напряжения аналоговым вольтметром с классом точности 1,5 с пределом 1В для показания 0,87 В.
3. Чему равны абсолютные погрешности отдельных измерений и средняя квадратическая погрешность среднего значения величин X , если при ее измерении были получены следующие результаты: 38,21; 39,11; 37,98; 38,52; 39,32; 37,94; 37,09 с.
4. Результаты измерений диаметра диска соответствуют: 42,4; 42,6; 42,8; 42,7; 41,9; 41,8; 42 мм. Чему равна площадь диска? Ответ записать в стандартной форме с учетом правил оформления абсолютной и относительной погрешностей.
5. Определить приведённую погрешность и класс точности аналогового вольтметра с пределом 30В. Максимальная абсолютная погрешность равна 1.08 В.
6. Определить максимальную абсолютную погрешность и класс точности аналогового вольтметра на пределе 3В. Показания образцового вольтметра 1,0; 2,0; 3,0; поверяемого вольтметра 0,993; 2,06; 3,069.
7. Определить абсолютную погрешность и сделать запись результата измерения напряжения цифровым вольтметром с классом точности 0,1/0,05 с пределом 10 В для показания 7,93 В

3. Критерии оценивания

Для промежуточной аттестации в балльно-рейтинговой системе предусмотрено 30 баллов. Аттестация производится отдельно по каждому вопросу билета.

Балльно-рейтинговая система предусматривает возможность ответа на один или два вопроса из билета по выбору преподавателя в том случае, если в результате текущей аттестации студент набрал более 70 баллов, поскольку суммарный результат по итогам текущей и промежуточной аттестации не может превышать 100 баллов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИЮ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Интерактивное занятие предполагает как индивидуальную подготовительную работу студента, так и коллективную работу на лабораторном занятии или семинаре. Содержание интерактивных занятий по основным разделам дисциплины устанавливается в рабочей программе.

Место преподавателя на интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия. Преподаватель также разрабатывает план занятия (обычно, это интерактивные упражнения и задания, в ходе выполнения которых студент изучает материал).

Задачами интерактивных форм обучения являются:

1. пробуждение у обучающихся интереса;
2. эффективное усвоение учебного материала;
3. самостоятельный поиск учащимися путей и вариантов решения поставленной учебной задачи (выбор одного из предложенных вариантов или нахождение собственного варианта и обоснование решения);
4. установление воздействия между студентами, обучение работать в команде, проявлять терпимость к любой точке зрения, уважать право каждого на свободу слова, уважать его достоинства;
5. формирование у обучающихся мнения и отношения;
6. формирование жизненных и профессиональных навыков;
7. выход на уровень осознанной компетентности студента.

Проведение интерактивных занятий направлено на освоение всех компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация». В рамках осваиваемых компетенций студенты приобретают следующие знания, умения и навыки:

ОК-7, ПК-2.

Объектами оценивания являются:

ОК-7:

- знание как получить необходимую информацию;
- умение получать необходимую информацию;
- владение методами получения необходимой информации.

ПК-2:

- основные понятия, категории и инструменты для управления земельными ресурсами;
- выполнять работы по подготовке к сертификации приборов, оборудования, технических устройств;
- научно-технической информацией, отечественным и зарубежным опытом использования земли и иной недвижимостью.

1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОВЕДЕНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ

Рабочим учебным планом дисциплины для студентов очной формы обучения предусмотрено 12 (6 лекционных, 6 лабораторных) часов интерактивных занятий и для студентов заочной формы обучения -2 часа интерактивных занятий.

2. ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Интерактивный («Inter» - это взаимный, «act» - действовать) – означает взаимодействовать, находиться в режиме беседы, диалога с кем-либо. Другими словами, в

отличие от активных методов, интерактивные ориентированы на более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом и на доминирование активности студентов в процессе обучения. Место преподавателя на интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия. Преподаватель также разрабатывает план занятия (обычно, это интерактивные упражнения и задания, в ходе выполнения которых студент изучает материал).

Интерактивное обучение — это специальная форма организации познавательной деятельности. Она подразумевает вполне конкретные и прогнозируемые цели. **Цель** состоит в создании комфортных условий обучения, при которых студент или слушатель чувствует свою успешность, свою интеллектуальную состоятельность, что делает продуктивным сам процесс обучения, дает знания и навыки, а также создать базу для работы по решению проблем после того, как обучение закончится.

Другими словами, интерактивное обучение – это, прежде всего, диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие между студентом и преподавателем, между самими студентами.

Принципы работы на интерактивном занятии:

- занятие – не лекция, а общая работа.
- все участники равны независимо от возраста, социального статуса, опыта, места работы.
- каждый участник имеет право на собственное мнение по любому вопросу.
- нет места прямой критике личности (подвергнуться критике может только идея).
- все сказанное на занятии – не руководство к действию, а информация к размышлению.

Интерактивное обучение позволяет решать одновременно несколько задач, главной из которых является развитие коммуникативных умений и навыков. Данное обучение помогает установлению эмоциональных контактов между учащимися, обеспечивает воспитательную задачу, поскольку приучает работать в команде, прислушиваться к мнению своих товарищей, обеспечивает высокую мотивацию, прочность знаний, творчество и фантазию, коммуникабельность, активную жизненную позицию, ценность индивидуальности, свободу самовыражения, акцент на деятельность, взаимоуважение и демократичность. Использование интерактивных форм в процессе обучения, как показывает практика, снимает нервную нагрузку обучающихся, дает возможность менять формы их деятельности, переключать внимание на узловые вопросы темы занятий.

В учебной дисциплине «Ботаника» используются следующие виды интерактивных занятий:

- проблемная лекция;
- круглый стол;
- учебная дискуссия;
- деловая игра.

Проблемная лекция. Активность проблемной лекции заключается в том, что преподаватель в начале и по ходу изложения учебного материала создает проблемные ситуации и вовлекает слушателей в их анализ. Разрешая противоречия, заложенные в проблемных ситуациях, они самостоятельно могут прийти к тем выводам, которые преподаватель должен был сообщить в качестве новых знаний. При этом преподаватель, используя определенные методические приемы включения слушателей в общение, как бы вынуждает, «подталкивает» их к поиску правильного решения проблемы. На проблемной лекции слушатель находится в социально активной позиции, особенно когда она идет в форме живого диалога. Он высказывает свою позицию, задает вопросы, находит ответы и представляет их на суд всей аудитории. Когда аудитория привыкает работать в диалогических позициях, усилия педагога окупаются сторицей – начинается совместное творчество. Если традиционная лекция не позволяет установить сразу наличие обратной

связи между аудиторией и педагогом, то диалогические формы взаимодействия со слушателями позволяют контролировать такую связь.

Лекция становится проблемной в том случае, когда в ней реализуется принцип проблемности, а именно:

- дидактическая обработка содержания учебного курса до лекции, когда преподаватель разрабатывает систему познавательных задач – учебных проблем, отражающих основное содержание учебного предмета;
- развёртывание этого содержания непосредственно на лекции, то есть построение лекции как диалогического общения преподавателя со студентами.

Диалогическое общение – диалог преподавателя со студентами по ходу лекции на тех этапах, где это целесообразно, либо внутренний диалог (самостоятельное мышление), что наиболее типично для лекции проблемного характера. Во внутреннем диалоге студенты вместе с преподавателем ставят вопросы и отвечают на них или фиксируют вопросы для последующего выяснения в ходе самостоятельных заданий, индивидуальной консультации с преподавателем или же обсуждения с другими студентами, а также на семинаре.

Диалогическое общение – необходимое условие для развития мышления студентов, поскольку по способу своего возникновения мышление диалогично. Для диалогического общения преподавателя со студентами необходимы следующие условия:

- преподаватель входит в контакт со студентами как собеседник, пришедший на лекцию «поделиться» с ними своим личным опытом;
- преподаватель не только признаёт право студентов на собственное суждение, но и заинтересован в нём;
- новое знание выглядит истинным не только в силу авторитета преподавателя, учёного или автора учебника, но и в силу доказательства его истинности системой рассуждений;
- материал лекции включает обсуждение различных точек зрения на решение учебных проблем, воспроизводит логику развития науки, её содержания, показывает способы разрешения объективных противоречий в истории науки;
- общение со студентами строится таким образом, чтобы подвести их к самостоятельным выводам, сделать их соучастниками процесса подготовки, поиска и нахождения путей разрешения противоречий, созданных самим же преподавателем;
- преподаватель строит вопросы к вводимому материалу и стимулирует студентов к самостоятельному поиску ответов на них по ходу лекции.

Круглый стол — это метод активного обучения, одна из организационных форм познавательной деятельности учащихся, позволяющая закрепить полученные ранее знания, восполнить недостающую информацию, сформировать умения решать проблемы, укрепить позиции, научить культуре ведения дискуссии. Характерной чертой «круглого стола» является сочетание тематической дискуссии с групповой консультацией.

Основной целью проведения «круглого стола» является выработка у учащихся профессиональных умений излагать мысли, аргументировать свои соображения, обосновывать предлагаемые решения и отстаивать свои убеждения. При этом происходит закрепление информации и самостоятельной работы с дополнительным материалом, а также выявление проблем и вопросов для обсуждения.

Важной задачей при организации «круглого стола» является:

- обсуждение в ходе дискуссии одной-двух проблемных, острых ситуаций по данной теме;
- иллюстрация мнений, положений с использованием различных наглядных материалов (схемы, диаграммы, графики, аудио-, видеозаписи, фото-, кинодокументы);
- тщательная подготовка основных выступающих (не ограничиваться докладами, обзорами, а высказывать свое мнение, доказательства, аргументы).

При проведении «круглого стола» необходимо учитывать некоторые особенности:

- а) нужно, чтобы он был действительно круглым, т.е. процесс коммуникации,

общения, происходил «глаза в глаза». Принцип «круглого стола» (не случайно он принят на переговорах), т.е. расположение участников лицом друг к другу, а не в затылок, как на обычном занятии, в целом приводит к возрастанию активности, увеличению числа высказываний, возможности личного включения каждого учащегося в обсуждение, повышает мотивацию учащихся, включает невербальные средства общения, такие как мимика, жесты, эмоциональные проявления.

б) преподаватель также располагался в общем кругу, как равноправный член группы, что создает менее формальную обстановку по сравнению с общепринятой, где он сидит отдельно от студентов они обращены к нему лицом. В классическом варианте участники адресуют свои высказывания преимущественно ему, а не друг другу. А если преподаватель сидит среди студентов, обращения членов группы друг к другу становятся более частыми и менее скованными, это также способствует формированию благоприятной обстановки для дискуссии и развития взаимопонимания между преподавателем и студентами.

«Круглый стол» целесообразно организовать следующим образом:

1) Преподавателем формулируются (рекомендуется привлекать и самих студентов) вопросы, обсуждение которых позволит всесторонне рассмотреть проблему;

2) Вопросы распределяются по подгруппам и раздаются участникам для целенаправленной подготовки;

3) Для освещения специфических вопросов могут быть приглашены специалисты;

4) В ходе занятия вопросы раскрываются в определенной последовательности.

Выступления специально подготовленных студентов обсуждаются и дополняются. Задаются вопросы, студенты высказывают свои мнения, спорят, обосновывают свою точку зрения.

Дискуссия (от лат. *discussio* — исследование, рассмотрение) — это всестороннее обсуждение спорного вопроса в публичном собрании, в частной беседе, споре. Другими словами, дискуссия заключается в коллективном обсуждении какого-либо вопроса, проблемы или сопоставлении информации, идей, мнений, предложений. Цели проведения дискуссии могут быть очень разнообразными: обучение, тренинг, диагностика, преобразование, изменение установок, стимулирование творчества и др.

Во время дискуссии студенты могут либо дополнять друг друга, либо противостоять один другому. В первом случае проявляются черты диалога, а во втором дискуссия приобретает характер спора.

Роль организатора «круглого стола» сводится к следующему:

1) заранее подготовить вопросы, которые можно было бы ставить на обсуждение по выводу дискуссии, чтобы не дать ей погаснуть;

2) не допускать ухода за рамки обсуждаемой проблемы;

3) обеспечить широкое вовлечение в разговор как можно большего количества студентов, а лучше — всех;

4) не оставлять без внимания ни одного неверного суждения, но не давать сразу же правильный ответ; к этому следует подключать учащихся, своевременно организуя их критическую оценку;

5) не торопиться самому отвечать на вопросы, касающиеся материала дискуссии: такие вопросы следует переадресовывать аудитории;

6) следить за тем, чтобы объектом критики являлось мнение, а не участник, выразивший его.

7) сравнивать разные точки зрения, вовлекая учащихся в коллективный анализ и обсуждение, помнить слова К.Д. Ушинского о том, что в основе познания всегда лежит сравнение.

Эффективность проведения дискуссии зависит от таких факторов, как:

- подготовка (информированность и компетентность) студента по предложенной проблеме;

- семантическое однообразие (все термины, дефиниции, понятия и т.д. должны быть одинаково поняты всеми студентами);
- корректность поведения участников;
- умение преподавателя проводить дискуссию.

Основная часть дискуссии обычно предполагает ситуацию сопоставления, конфронтации и даже конфликта идей, который в случае, неумелого руководства дискуссией может перерасти в конфликт личностей. Завершающим этапом дискуссии является выработка определенных единых или компромиссных мнений, позиций, решений. На этом этапе осуществляется контролирующая функция занятия.

Деловая игра — средство моделирования разнообразных условий профессиональной деятельности (включая экстремальные) методом поиска новых способов ее выполнения. Деловая игра имитирует различные аспекты человеческой активности и социального взаимодействия. Игра также является методом эффективного обучения, поскольку снимает противоречия между абстрактным характером учебного предмета и реальным характером профессиональной деятельности. Существует много названий и разновидностей деловых игр, которые могут отличаться методикой проведения и поставленными целями: дидактические и управленческие игры, ролевые игры, проблемно-ориентированные, организационно-деятельностные игры и др.

Деловая игра позволяет найти решение сложных проблем путем применения специальных правил обсуждения, стимулирования творческой активности участников как с помощью специальных методов работы (например, методом «мозгового штурма»), так и с помощью модеративной работы психологов-игротехников, обеспечивающих продуктивное общение.

Проблемно-ориентированная деловая игра проводится обычно не более 3-х дней. Она позволяет сгенерировать решение множества проблем и наметить пути их решения, запустить механизм реализации стратегических целей. Деловая игра особенно эффективна при компетентностно-ориентированном образовательном процессе.

Специфика обучающих возможностей деловой игры как метода активного обучения состоит в следующем:

- процесс обучения максимально приближен к реальной практической деятельности руководителей и специалистов. Это достигается путем использования в деловых играх моделей реальных социально-экономических отношений.
- метод деловых игр представляет собой не что иное, как специально организованную деятельность по активизации полученных теоретических знаний, переводу их в деятельностный контекст. То, что в традиционных методах обучения «отдается на откуп» каждому учащемуся без учета его готовности и способности осуществить требуемое преобразование, в деловой игре приобретает статус метода. Происходит не механическое накопление информации, а деятельностное распрямление какой-то сферы человеческой реальности.

Условия проведения деловых игр:

- a. проигрывать реальные события;
- b. приводимые факты должны быть интересными, «живыми»;
- c. ситуации должны быть проблемными;
- d. обеспечение соответствия выбранной игровой методики учебным целям и уровню подготовленности участников;
- e. проверка пригодности аудитории для занятия;
- f. использование адекватных характеру игры способов фиксации ее процесса поведения игроков;
- g. определение способов анализа игрового процесса, оценка действий игроков с помощью системы критериев;
- h. оптимизация требований к участникам;
- i. структурирование игры во времени, обеспечение примерного соблюдения ее

- временного регламента, продолжительности пауз, завершении этапов и всего процесса игры;
- j. формирование игровой группы;
 - k. руководство игрой, контроль за ее процессом;
 - l. подведение итогов и оценка результатов.

Пример правил деловой игры:

- работа по изучению, анализу и обсуждению заданий в командах осуществляется в соответствии с предложенной схемой сотрудничества.
- выступление должно содержать анализ и обобщение. Ответы на предложенные вопросы должны быть аргументированными и отражать практическую значимость рассматриваемой проблемы.
- после выступления любым участником могут быть заданы вопросы на уточнение или развитие проблемы. Вопросы должны быть краткими и четкими.
- ответы на вопросы должны быть строго по существу, обоснованными и лаконичными.
- при необходимости развития и уточнения проблемы любым участником игры могут быть внесены предложения и дополнения. Они должны быть корректны и доброжелательны.

Пример прав и обязанностей участников:

Преподаватель:

- инструктирует участников деловой игры по методике ее проведения;
- организует формирование команд, экспертов;
- руководит ходом деловой игры в соответствии с дидактическими целями и правилами деловой игры;
- вносит в учебную деятельность оперативные изменения, задает вопросы, возражает и при необходимости комментирует содержание выступлений;
- вникает в работу экспертов, участвует в подведении итогов. Способствует научному обобщению результатов;
- организует подведение итогов.

Экспертная группа:

- 1) оценивает деятельность участников деловой игры в соответствии с разработанными критериями;
- 2) дорабатывает в ходе деловой игры заранее подготовленные критерии оценки деятельности команд;
- 3) готовит заключение по оценке деятельности команд, обсуждают его с преподавателем;
- 4) выступает с результатами оценки деятельности команд;
- 5) распределяет по согласованию с преподавателем места между командами.

Участники игры:

- 1) выполняют задания и обсуждают проблемы в соответствии со схемой сотрудничества в командах;
- 2) доброжелательно выслушивают мнения;
- 3) готовят вопросы, дополнения;
- 4) строго соблюдают регламент;
- 5) активно участвуют в выступлении.

3. СОДЕРЖАНИЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ

Понятие стандартизации и основы стандартизации

1. Проблемная лекция на предмет рассмотрения мероприятий государства по организации и использования органов по стандартизации для обеспечения экономического и социального развития страны.

В ходе лекции ставятся проблемные вопросы для определения инструментов по стандартизации как составной части экономической политики страны:

- общий объем нормативных документов государства;
- порядок разработки нормативных документов и их использования;
- создание эффективной системы управления нормативными документами.

2. *Учебная дискуссия по задачам органов по стандартизации России, а также о правовой основе ее работы.*

При подготовке к дискуссии студенты предварительно изучают основные и дополнительные цели по стандартизации:

- 1) Основные и дополнительные цели по стандартизации. Информация доступна для скачивания на сайте Росстандарта РФ.
- 2) Закон «О стандартизации», как правовая ее основа.

Исследование предложенных материалов позволяет студентам получить общее представление о целях работы в области стандартизации. Студентам необходимо выявить и систематизировать эти цели. Также в ходе дискуссии студентам предлагается оценить роль стандартизации для экономической и политической стабильности страны.

3. *Деловая игра по вопросам использования нормативных документов в разработке основных направлений в области стандартизации. Студентам предлагается сформулировать основные рычаги и методы, которые могут быть применены для решения конкретной социально-экономической задачи с обоснованием.*

Для проведения деловой игры студенты должны быть ознакомлены с основными нормативными документами. Студентам может быть предложена одна из следующих проблемных ситуаций:

1. Уменьшение срока разработки нормативных документов.
2. Необходимость стимулирования развития работ по стандартизации.
3. Недостатки национальных нормативных документов по сравнению с международными.
4. Повышение ответственности за не выполнения обязательных требований нормативным документам.

Студенты должны выбрать проблемную ситуацию в своей рабочей группе и разработать комплекс мер по решению проблемы.

Для проведения деловой игры студенты должны предварительно ознакомиться с информацией об основных направлениях Росстандарта. Предлагаемые студентами меры должны выходить за ее пределы. Информационной основой для подготовки к занятию являются:

- 1) Государственная программа развития Росстандарта.
- 2) Закон «О стандартизации».

Вся информация доступна для скачивания на официальном сайте Росстандарта.

Деловая игра проводится в два этапа:

1) на первом этапе студенты формулируют в рамках рабочих групп меры по решению проблемной ситуации и презентуют их перед другими группами. Меры, предложенные каждой из групп, обсуждаются и оцениваются с точки зрения соответствия мер решаемым задачам. Каждая группа должна отстаивать действенность предложенных ею мер.

2. На втором этапе изменяются условия реализации мер. Требуется пересмотреть пакет предложенных мер в условиях действия одного из действующих ограничений:

- нельзя повышать сроки ответственности;
- нельзя существенно увеличивать административные штрафы;
- нельзя увеличивать число технических комитетов.

Обсуждается реалистичность предложенных мер и их соответствие поставленной задаче.

Поскольку деловая игра проводится в рамках двух академических часов, предварительное задание студенты получают до ее проведения.

Системы стандартов.

Проблемная лекция по вопросам организации системы стандартов.

Вопросы, выносимые на обсуждение:

- методы разработки стандартов и их использования в соответствующей сфере;
- роль и значение технических комитетов в повышении эффективности функционирования органа по стандартизации в России.

Студенты в рамках лекционного занятия знакомятся с основными методами разработки стандартов, уровнями принятия решения.

Проблемная лекция позволяет студентам закрепить пройденный материал, а также высказать свое суждение о современной системе стандартизации и ее соответствии прогнозу социально-экономического развития России. Для этого студенты предварительно знакомятся с перспективным планом развития Росстандарта.

Погрешность измерений.

Проблемная лекция по вопросам определения погрешностей измерения.

Вопросы, выносимые на обсуждение:

- особенности формирования погрешностей в зависимости от объекта измерения;
- виды погрешностей при измерении;
- проблема уменьшения величины погрешности, увеличение точности при измерении.

Для участия в обсуждении темы лекции студенты должны быть ознакомлены с основными средствами измерения, а также особенностями определения видов погрешностей.

Проведение лекции направлено на закрепление знаний, полученных студентами пройденного материала. В ходе лекции студенты знакомятся со следующими материалами:

- 1) глава 4 Энциклопедия по метрологии: средства измерения;
- 2) федеральный закон ФЗ «Об обеспечении единства измерения», устанавливающий виды измерений в зависимости от области их применений. Также знакомятся с особенностями таких средств измерений.

Информационно-измерительные и автоматизированные системы.

Учебная дискуссия по вопросам изучения систем измерения.

Вопросы, выносимые на обсуждение:

- области применения информационно-измерительных средств и их расширении в России;
- новые виды автоматизированных систем и их востребованность на российском рынке средств измерений;
- необходимость и особенности изготовления некоторых видов информационно-измерительных средств.

Для проведения дискуссии студенты предварительно в рамках лекционного занятия знакомятся с видами автоматизированных систем измерения, применяемостью информационно-измерительных средств, сущностью и особенностями конструкций некоторых видов средств измерения.

Для более оживленной дискуссии студентам предлагается ознакомиться с новыми видами средств измерения, предлагаемых на российском и международном рынке. Информационной базой исследования могут выступать:

- б) тематический сайт для метрологов: <http://www.rosstandart.ru/>. На сайте можно ознакомиться с новыми продуктами измерения, а также уровнем развития уже устоявшихся. В частности, в свободном доступе находятся статьи использования средств измерения в области самолетостроения, космических объектов, измерения различных видов работ по землеустройству.

7) Журнал «Инструмент». Журнал содержит статьи об актуальных направлениях развития средств измерений в России, обзоры зарубежного опыта развития информационно-измерительных средств, особенности и проблемы при изготовлении автоматизированных систем.

Органы сертификации, испытательные лаборатории и центры сертификации.

1. Учебная дискуссия по вопросам организации системы сертификации в России.

Вопросы, выносимые на обсуждение:

- роль сертификатов в формировании качества продукта, процесса или услуги;
- проблемы организации работ органов по сертификации в России;
- проблема обеспечения добровольных обязательств в условиях конкуренции.

Для проведения дискуссии студенты предварительно изучают материалы лекций, а также самостоятельно выполняют поиск информации, необходимой для обсуждения, на основе рекомендаций преподавателя. Преподаватель также готовит презентационные материалы по вопросам системы сертификации, статистическую информацию о количестве органов по сертификации и сертификатов в регионе. Студентам для участия в обсуждении указанных выше вопросов необходимо ознакомиться со следующими материалами:

1. Система сертификации, порядок работ в области сертификации в РФ. Информация содержится в годовых отчетах Росстандарта.

2. Изучить порядок выдачи сертификатов в РФ

3. Изучить статьи по проблемам подтверждения соответствия.

2. Учебная дискуссия по вопросам обеспечения качества продуктов, процессов и услуг.

Для проведения дискуссии студенты должны иметь представление об ответственности за обман потребителя по качеству, обязательствах, основных методах обеспечения качества продуктов и услуг.

Студентам может быть предложено проанализировать текущую ситуацию и сделать выводы об эффективности работы системы сертификации в сфере:

- образования;
- здравоохранения;
- социальной защиты населения.

8. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЯХ

Каждая форма интерактивного занятия нацелена на формирование у студентов навыков коллективной работы, а также навыков формулирования собственных выводов и суждений относительно проблемного вопроса. Вместе с тем, формы проведения предусмотренных занятий различаются, поэтому критерии оценивания устанавливаются отдельно для каждой формы занятий. Максимальный балл за участие в круглом столе, учебной дискуссии или деловой игре для студентов очной формы обучения – 2 балла.

Критерии оценивания работы студента на круглом столе

Критерий	ДО	ЗО	ЗО (СС)
Студент выступает с проблемным вопросом	0,7	0,7	1,4
Высказывает собственное суждение по вопросу, аргументировано отвечает на вопросы оппонентов	0,8	0,9	1,8
Демонстрирует предварительную информационную готовность к обсуждению	0,3	0,6	1,2
Грамотно и четко формулирует вопросы к выступающему	0,2	0,5	1,0
<i>Итоговый максимальный балл</i>	<i>2,0</i>	<i>2,5</i>	<i>5,0</i>

Критерии оценивания работы студента в учебной дискуссии

Критерий	ДО	ЗО	ЗО (СС)
Демонстрирует полное понимание обсуждаемой проблемы, высказывает собственное суждение по вопросу, аргументировано отвечает на вопросы участников, соблюдает регламент выступления	2,0	2,5	5,0
Понимает суть рассматриваемой проблемы, может высказать типовое суждение по вопросу, отвечает на вопросы участников, однако выступление носит затянутый или не аргументированный характер	1,0	1,5	3,0
Принимает участие в обсуждении, однако собственного мнения по вопросу не высказывает, либо высказывает мнение, не отличающееся от мнения других докладчиков	0,6	1,0	2
Не принимает участия в обсуждении	0	0	0

Критерии оценивания работы студента в деловой игре

Критерий	Балл
Принимает активное участие в работе группы, предлагает собственные варианты решения проблемы, выступает от имени группы с рекомендациями по рассматриваемой проблеме либо дополняет ответчика; демонстрирует предварительную информационную готовность в игре	2,0
Принимает активное участие в работе группы, участвует в обсуждениях, высказывает типовые рекомендации по рассматриваемой проблеме, готовит возражения оппонентам, однако сам не выступает и не дополняет ответчика; демонстрирует информационную готовность к игре	1,0
Принимает участие в обсуждении, однако собственной точки зрения не высказывает, не может сформулировать ответов на возражения оппонентов, не выступает от имени рабочей группы и не дополняет ответчика; демонстрирует слабую информационную подготовленность к игре	0,7
Принимает участие в работе группы, однако предлагает не аргументированные, не подкрепленные фактическими данными решения; демонстрирует слабую информационную готовность	0,5
Не принимает участия в работе группы, не высказывает никаких суждений, не выступает от имени группы; демонстрирует полную неосведомленность по сути изучаемой проблемы.	0

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Изучение дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов над материалами; развитие навыков самоконтроля, способствующих интенсификации учебного процесса. Изучение лекционного материала по конспекту лекций должно сопровождаться изучением рекомендуемой литературы, основной и дополнительной. Основной целью организации самостоятельной работы студентов является систематизация и активизация знаний, полученных ими на лекциях и в процессе подготовки к практическим (семинарским) занятиям.

Основными задачами самостоятельных внеаудиторных занятий являются:

- закрепление, углубление, расширение и систематизация занятий;
- формирование профессиональных умений и навыков;
- формирование умений и навыков самостоятельного умственного труда;
- мотивирование регулярной целенаправленной работы по освоению дисциплины;
- развитие самостоятельности мышления;
- формирование уверенности в своих силах, волевых черт характера, способности к самоорганизации;
- овладение технологическим учебным инструментом.

Методические указания включают в себя задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний, задания самостоятельной работы для формирования умений и задания для самостоятельного контроля знаний.

Задания для закрепления и систематизации знаний включают в себя перечень тем рефератов, а также рекомендации по подготовке реферата и доклада.

Задания для формирования умений содержат ситуационные задачи по курсу.

Задания для самостоятельного контроля знаний позволят закрепить пройденный материал и сформировать навыки формулирования кратких ответов на поставленные вопросы.

Задания включают вопросы для самоконтроля и тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса. Для удобства работы с материалом, все задания разбиты по темам дисциплины.

Самостоятельный контроль знаний студентами позволяет сформировать следующие компетенции:

ОК-7:

- знание как получить необходимую информацию;
- умение получать необходимую информацию;
- владение методами получения необходимой информации.

ПК-2:

- основные понятия, категории и инструменты для управления земельными ресурсами;
- выполнять работы по подготовке к сертификации приборов, оборудования, технических устройств;
- научно-технической информацией, отечественным и зарубежным опытом использования земли и иной недвижимости.

1. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
4.	Введение	Основные понятия и определения. Связь	Оценка

	дисциплину. Цели, задачи метрология, стандартизация и сертификация.	дисциплины с землеустройством и кадастрами.	выступлений
5.	Понятие стандартизации и основы стандартизации.	Принципы стандартизации применительно к международной практике. Объекты, на которые разрабатываются различные категории стандартов. Определение понятия “нормативно-технический документ”. Процесс разработки и порядок внедрения стандартов. Головные и базовые организации по стандартизации, задачи стандартизации на предприятии направления землеустройство и кадастры. Система организации контроля за соблюдением требований стандартов. Государственная система стандартизации (ГСС). Методические основы стандартизации.	Проверка работы
6.	Системы стандартов	Межотраслевые системы (комплексы) стандартов. Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Международная, региональная и национальная Стандартизация. Направления развития стандартизации в РФ.	Оценка выступлений
7.	Понятие и основы метрологии	Краткая история развития метрологии. Правовые основы метрологической деятельности в Российской Федерации. Объекты и методы измерений, виды контроля. Средства измерений.	Проверка работы
8.	Погрешность измерений	Выбор измерительного средства. Обеспечение единства измерений. Общие характеристики измерительных приборов. Государственная метрологическая служба РФ. Технические измерения.	Оценка выступлений
9.	Информационно-измерительные и автоматизированные системы	Информационно-измерительные системы и измерительно-вычислительные комплексы. Автоматизация системы контроля и управления сбором данных	Проверка работы
10.	Понятие и основы сертификации	Правовое обеспечение сертификации. Качество и конкурентоспособность продукции. Качество продукции и защита потребителей. Менеджмент и аудит качества. Системы сертификации	Оценка выступлений
11.	Органы сертификации, испытательные лаборатории и центры сертификации.	Правовые основы сертификации в РФ. Закон «О защите прав потребителей». Закон «О сертификации продукции и услуг». Полномочия государственных органов управления по сертификации.	Проверка работы
12.	Развитие сертификации на международном, региональном и	Сертификация на международном, региональном и национальном уровнях. Организационно-методические	Оценка выступлений

	национальном уровнях	сертификации в РФ. Порядок проведения сертификации продукции. Схемы сертификации. Система аккредитации..	
	Итого		Зачет с оценкой

2. Задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний

2.1. Подготовка доклада

Доклад – это форма работы, напоминающая реферат, но предназначенная по определению для устного сообщения. Доклад задаётся студенту в ходе текущей учебной деятельности, чтобы он выступил с ним устно на одном из семинарских или практических занятий. На подготовку отводится достаточно много времени (от недели и более).

Поскольку доклад изначально планируется как устное выступление, он несколько отличается от тех видов работ, которые постоянно сдаются преподавателю и оцениваются им в письменном виде. Необходимость устного выступления предполагает соответствие некоторым дополнительным критериям. Если письменный текст должен быть правильно построен и оформлен, грамотно написан и иметь удовлетворительно раскрывающее тему содержание, то для устного выступления этого мало. Устное выступление, чтобы быть удачным, должно хорошо восприниматься на слух, то есть быть интересно для аудитории подано.

Текст доклада должен быть построен в соответствии с регламентом предстоящего выступления. Преподаватель обычно заранее сообщает, сколько времени отводится докладчику (5-7 минут). Уложиться в регламент очень важно, так как этот момент даже выходит на первое место среди критериев оценки доклада. В противном случае вас прервут, вы не успеете сказать всего, что рассчитывали, причем, вероятно, самого главного, поскольку обычно в конце доклада делаются выводы. От того качество выступления станет намного ниже и произведенное вами впечатление, как и полученная оценка, оставят желать лучшего.

Поэтому не меньшее внимание, чем написание самого доклада, следует уделить его чтению. Написав черновой вариант, попробуйте прочесть его самому себе или кому – то из взрослых и друзей вслух. При этом нужно читать не торопясь, но без лишней медлительности, стараясь приблизить темп речи к своему обычному темпу чтения вслух. Дело в том, что волнение во время чтения доклада перед аудиторией помешает вам всё время контролировать темп своей речи, и она всё равно самопроизвольно приобретет обычно свойственный темп, с той лишь разницей, что будет несколько более быстрой из – за волнения. Так что, если ваш текст окажется невозможно прочитать за установленное регламентом время, не стоит делать вывод, что читать нужно вдвое быстрее. Лучше просто пересмотреть доклад и постараться сократить в нём самое главное, избавиться от лишних эпитетов, вводных оборотов – там, где без них можно обойтись. Сделав первоначальное сокращение, перечитайте снова текст. Если опять не удалось уложиться в регламент, значит, нужно что – то радикально менять в структуре текста: сократить смысловую разбежку по вводной части (сделать так, чтобы она быстрее подводила к главному), сжать основную часть, в заключительной части убрать всё, кроме выводов, которые следует пронумеровать и изложить тезисно, сделав их максимально чёткими и краткими.

Очень важен и другой момент. Не пытайтесь выступить экспромтом или полужэкспромтом, не отступайте в момент выступления слишком далеко от подготовительного текста.

Выбирая тему, следует внимательно просмотреть список и выбрать несколько наиболее интересных и предпочтительных для вас тем.

Доклад пишите аккуратно, без помарок, чтобы вы могли быстро воспользоваться текстом при необходимости.

Отвечайте на вопросы конкретно, логично, по теме, с выводами и обобщением, проявляя собственное отношение к проблеме.

В конце доклада укажите используемую литературу.

Приводимые в тексте цитаты и выписки обязательно документируйте со ссылками на источник.

Темы докладов

1. Структурные элементы сертификации: цели, задачи, принципы, виды, объекты, субъекты, средства, методы, база.
2. Основные функции сертификации.
3. Правовые основы сертификации.
4. Сертификация соответствия.
5. Правила проведения сертификации потребительских товаров и услуг.
6. Формы и порядок проведения.
7. Основания для выдачи сертификатов.
8. Схемы сертификации.
9. Критерии идентификации и показатели безопасности.
10. Особенности проведения сертификации продовольственных товаров.
11. Сертификация товаров текстильной и легкой промышленности.
12. Сертификация электрооборудования и электронных изделий.
13. Сертификация сырьевых товаров.
14. Сертификация средств индивидуальной защиты.
15. Экологическая сертификация.
16. Сертификация систем качества.
17. Испытания и контроль качества товаров.
18. Стандартизация – нормативная база сертификации.

2.2. Подготовка реферата

Реферат (от лат. *refero* ‘сообщаю’) – краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания научного труда (трудов), литературы по теме.

Это самостоятельная научно – исследовательская работа студента, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы; приводит различные точки зрения, а так же собственные взгляды на неё. Содержание реферата должно быть логичным; изложение материала носить проблемно – тематический характер. Тематика рефератов обычно определяется преподавателем, но в определении темы инициативу может проявить и студент.

Прежде чем выбрать тему для реферата, автору необходимо выяснить свой интерес, определить, над какой проблемой он хотел бы поработать, более глубоко её изучить.

Этапы работы над рефератом

Выбор темы:

Не беритесь за тему, которую вам навязывают, когда к ней, что называется, не лежит душа. В большинстве случаев хорошо получается только та работа, к которой испытываешь интерес. Предпочтительно, чтобы окончательная формулировка темы была чёткой и достаточно краткой. В ней не должно быть длинных, придаточных предложений. Хорошо, если в названии будет указан ракурс вашего подхода к теме. Не считайте, что тема должна полностью определять все содержание и строение дисциплины. Как правило, в процессе написания выявляются новые нюансы вопроса, порой возникают довольно продуктивные отвлечения от основной темы, и сама формулировка проблемы часто конкретизируется и немного меняется. Лучше подкорректировать тему под уже написанный текст, чем переписывать текст до тех пор пока он, наконец, идеально совпадёт с выбранной вами темой. Поэтому формулируйте тему так, чтобы была возможность всё – таки её подкорректировать. Если тема уже утверждена, а вам вдруг она показалась уже не интересной, слишком простой или, наоборот, слишком трудной, не просите заменить её. Раз так получилось, с большей

вероятностью можно предположить, что как только тему сменят, она опять вам разонравится. Старайтесь доводить начатое до конца. Однако, если написанная работа никак не клеится и вы уверены, что это из – за темы, - попробуйте её сменить.

Подбор источников по теме (как правило, при разработке реферата используется не менее 8 – 10 различных источников)

Студенты самостоятельно подбирают литературу, необходимую при написания реферата. Для этого вы должны научиться работать с каталогами. Составление библиографии.

Разработка плана реферата

Структура реферата должна быть следующей:

1. Титульный лист
2. Содержание (в нём последовательно излагаются названия пунктов реферата, указываются страницы, с которых начинается каждый пункт).
3. Введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяется её значимость и актуальность, указывается цель задачи реферата, даётся характеристика используемой литературы).
4. Основная часть (каждый раздел её, доказательно раскрывая отдельную проблему или одну из её сторон, логически является продолжением предыдущего; в основной части могут быть предоставлены таблицы, графики, схемы).
5. Заключение (подводятся итоги или даётся обобщённый вывод по теме реферата, предлагаются рекомендации).
6. Список использованных источников.

Под рубрикацией текста понимается его членение на логически самостоятельные составные части.

Если введение и заключение обычно бывают цельными, то основная часть, в свою очередь, подвергается более дробной рубрикации на главы и параграфы. Она осуществляется посредством нумерации и заголовков.

Каждый заголовок должен строго соответствовать содержанию следующего за ним текста.

Название глав и параграфов не следует делать ни слишком многословными, длинными, ни чересчур краткими. Длинные заголовки, занимающие несколько строк, выглядят громоздкими и с трудом воспринимаются. Тем более, что названия глав и параграфов набираются более крупными буквами. Слишком краткое название теряет всякую конкретность и воспринимается как общее. В заголовок не следует включать узкоспециальные термины, сокращения, аббревиатуру, формулы.

Помимо выделения частей текста, имеющих названия и номера, существует более дробная рубрикация без использования номеров и названий. Это деление текста на абзацы, то есть периодическое логически обусловленное отделение фрагментов написанного друг от друга с отступом вправо в начале первой строчки фрагмента. Абзацы позволяют сделать излагаемые мысли более рельефными, облегчают восприятие текста при чтении и его осмысление.

Желательно, чтобы объём абзацев был средним. Редкость отступов делает текст монотонным, а чрезмерная частота мешает сосредоточиться читателю на мысли автора.

Между абзацами непременно должна существовать логическая связь, объединяющая их в цельное повествование.

Стилистика текста

Очень важно не только то, как вы раскроете тему, но и язык, стиль, общая манера подачи содержания.

Научный текст красив, когда он максимально точен и лаконичен. Используемые в нём средства выражения, прежде всего, должны отличаться точностью, смысловой ясностью. Ключевые слова научного текста – это не просто слова, а понятия. Когда вы пишете, пользуйтесь понятийным аппаратом, то есть установленной системой терминов, значение и

смысл которых должен быть для вас не расплывчатым, а чётким и ясным. Необходимость следить за тем, чтобы значение используемых терминов соответствовало принятому в данной дисциплине употреблению.

Вводные слова и обороты типа «итак», «таким образом» показывают, что данная часть текста служит как бы обобщением изложенного выше. Слова и обороты «следовательно», «отсюда следует, что...» свидетельствуют о том, что между сказанным выше и тем, что будет сказано сейчас, существуют причинно – следственные отношения. Слова типа «вначале», «во – первых», «во – вторых», «прежде всего», «наконец», «в заключении сказанного» указывают на место излагаемой мысли или факта в логической структуре текста. Слова и обороты «однако», «тем не менее», «впрочем», «между тем» выражают наличие противоречия между только что сказанным и тем, что сейчас будет сказано.

Обороты типа «рассмотрим подробнее...» или «перейдём теперь к...» помогают более чёткой рубрикации текста, поскольку подчёркивают переход к новой невыделенной особой рубрикой части изложения.

Показателем культуры речи является высокий процент в тексте сложносочинённых и сложноподчинённых предложений. Сплошной поток простых предложений производит впечатление примитивности и смысловой бедности изложения. Однако следует избегать слишком длинных, запутанных и громоздких сложных предложений, читая которые, к концу забываешь, о чём говорилось в начале.

В тексте не должно быть многословия, смыслового дублирования, тавтологий. Его не стоит загромождать витиеватыми канцелярскими оборотами, ненужными повторами. Никогда не употребляйте слов и терминов, точное значение которых вам не известно.

Цитаты и ссылки

Необходимым элементом написания работы является цитирование. Цитаты в умеренных количествах украшают текст и создают впечатление основательности: вы подкрепляете и иллюстрируете свои мысли высказываниями авторитетных учёных, выдержками из документов и т. д. Однако цитирование тоже требует определённых навыков, поскольку на цитируемый источник надо грамотно оформить ссылку. Отсутствие ссылки представляет собой нарушение авторских прав, а неправильно оформленная ссылка рассматривается как серьёзная ошибка. Умение правильно, с соблюдением чувства меры, к месту цитировать источник – один из самых необходимых навыков при выполнении рефератов и докладов, т. к. обилие цитат может произвести впечатление несамостоятельности всей работы в целом.

Наиболее распространённая форма цитаты – прямая.

Например: «Язык, - отмечал А. П. Чехов, - должен быть прост и изящен».

Если вы цитируете источник, обязательно нужно на него сослаться. В студенческих работах обычно это делается с помощью внутритекстовых сносок.

Сокращения в тексте

В текстах принята единая система сокращений, которой необходимо следовать и при написании работы. Сложные термины, названия организаций, учреждений, политических партий сокращаются с помощью установленных аббревиатур, которые состояются из первых букв каждого слова, входящего в название. Так, вместо слов «высшее учебное заведение» принято писать «вуз» (обратите внимание на то, что в данном случае все буквы аббревиатуры – строчные). Название учебных и академических учреждений тоже сокращаются по первым буквам: Российская Академия наук – РАН. В академическом тексте можно пользоваться и аббревиатурами собственного сочинения, сокращая таким образом, часто встречающихся в работе сложных составных терминов. При первом употреблении такой аббревиатуры необходимо в скобках или в сноске дать её объяснение.

В конце предложения (но не в середине!) принято иногда пользоваться установленными сокращениями некоторых слов и оборотов, например: «и др.» (и другие), «и т. п.» (и тому подобное), «и т. д.» (и так далее), «и пр.» (и прочее). Оборот «то есть»

сокращается по первым буквам: «т. е.». Внутри предложения такие сокращения не допускаются.

Некоторые виды сокращений допускаются и требуются только в ссылках, тогда как в самом тексте их не должно быть. Это «см.» (смотри), «ср.» (сравни), «напр.» (например), «акад.» (академик), «проф.» (профессор).

Названия единиц измерения при числовых показателях сокращаются строго установленным образом: оставляется строчная буква названия единицы измерения, точка после неё не ставится: 3л (три литра), 5м (пять метров), 7т (семь тонн), 4 см (четыре сантиметра).

Рассмотрим теперь правила оформления числительных в академическом тексте. Порядковые числительные – «первый», «пятых», «двести восьмой» пишутся словами, а не цифрами. Если порядковое числительное входит в состав сложного слова, оно записывается цифрой, а рядом через дефис пишется вторая часть слова, например: «девятипроцентный раствор» записывается как «9 – процентный раствор».

Однозначные количественные числительные в тексте пишутся словами: «в течение шести лет», «сроком до пяти месяцев». Многочисленные количественные числительные записываются цифрами: «115 лет», «320 человек». В тех случаях, когда числительным начинается новый абзац, оно записывается словами. Если рядом с числом стоит сокращённое название единицы измерения, числительное пишется цифрой независимо от того, однозначное оно или многозначное.

Количественные числительные в падежах кроме именительного, если записываются цифрами, требуют добавления через дефис падежного окончания: «в 17-ти», «до 15-ти». Если за числительным следует относящееся к нему существительное, то падежное окончание не пишется: «в 12 шагах», а не в «12-ти шагах».

Порядковые числительные, когда они записываются арабскими цифрами, требуют падежных окончаний, которые должны состоять: из одной буквы в тех случаях, когда перед окончанием числительного стоит одна или две согласные или «й»: «5-я группа», а не «5-ая», «в 70-х годах», а не «в 70-ых»; Из двух букв, если числительное оканчивается на согласную и гласную: «2-го», а не «2-ого» или «2-о».

Если порядковое числительное следует за существительным, к которому относится, то оно пишется цифрой без падежного окончания: «в параграфе 1», «на рис. 9».

Порядковые числительные, записываются римскими цифрами, никогда не имеют падежных окончаний, например, «в XX веке», а не «в XX-ом веке» и т. п.

Оформление текста

Реферат должен быть отпечатан на компьютере. Текст реферата должен быть отпечатан на бумаге стандартом А4 с оставлением полей по стандарту: верхнее и нижнее поля по 2,0 см., слева - 3 см., справа – 1 см.

Заглавия (название глав, параграфов) следует печатать жирным шрифтом (14), текст – обычным шрифтом (14) и интервалом между строк 1,5.

В тексте должны быть четко выделены абзацы. В абзаце отступление красной строки должно составлять 1,25 см., т. е. 5 знаков (печатается с 6-го знака).

Работа должна иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами. Номер страницы ставится внизу страницы по центру без точки на конце.

Нумерация страниц документа (включая страницы, занятые иллюстрациями и таблицами) и приложений, входящих в состав этого документа, должна быть сквозной, первой страницей является титульный лист.

На втором листе документа помещают содержание, включающее номера и наименование разделов и подразделов с указанием номеров листов (страниц). Слово «Содержание» записывают в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа (части) и обозначаться арабскими цифрами без точки, записанными с абзацевого отступа. Раздел рекомендуется начинать с нового листа (страницы).

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки, кратко и четко отражающие содержание разделов и подразделов. Заголовки следует печатать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов по слогам в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Расстояния между заголовком и текстом при выполнении документа машинописным способом должно быть равно 3-4 интервалам.

Обширный материал, не поддающийся воспроизведению другими способами, целесообразно сводить в таблицы. Таблица может содержать справочный материал, результаты расчетов, графических построений, экспериментов и т. д. Таблицы применяют также для наглядности и сравнения показателей.

При выборе темы реферата старайтесь руководствоваться:

- вашими возможностями и научными интересами;
- глубиной знания по выбранному направлению;
- желанием выполнить работу теоретического, практического или опытно – экспериментального характера;
- возможностью преемственности реферата с выпускной квалификационной работой.

Объём реферата может колебаться в пределах 5 – 15 печатных страниц; все приложения к работе не входят в её объём.

Реферат должен быть выполнен грамотно, с соблюдением культуры изложения.

Обязательно должны иметься ссылки на используемую литературу.

Тематика рефератов

1. Системы физических величин и их единицы.
2. Международная система единиц СИ.
3. Шкалы измерений.
4. Виды измерений.
5. Методы измерений.
6. Виды средств измерений.
7. Метрологические характеристики средств измерений.
8. Классы точности средств измерений. Выбор средств измерений.
9. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов.
10. Погрешности измерений.
11. Случайные погрешности
12. Систематические погрешности
13. Критерии выявления грубых погрешностей.
14. Точечные методы оценки результатов измерений.
15. Интервальные методы оценки результатов измерений
16. Правовые основы метрологической деятельности.
17. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений.
18. Утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений.
19. Поверка и калибровка средств измерений.
20. Метрологическая экспертиза и аттестация методик (методов) измерений.
21. Федеральный государственный метрологический надзор.
22. Аккредитация на выполнение работ в области обеспечения единства измерений.
23. Организационные основы Государственной метрологической службы.

24. Государственные научные метрологические центры.
25. Технические основы обеспечения единства измерений. Эталоны единиц физических величин.
26. Федеральный закон «О техническом регулировании». Общие положения и основные понятия.
27. Цели и принципы технического регулирования.
28. Содержание и применение технических регламентов.
29. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента.
30. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.
31. Информация о нарушении требований технических регламентов и отзыв продукции.
32. Федеральный информационный фонд технических регламентов и стандартов.
33. Сущность стандартизации.
34. Цели и принципы стандартизации.
35. Участники работ по стандартизации.
36. Документы по стандартизации.
37. Правила разработки и утверждения национальных стандартов.
38. Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации.
39. Стандарты организаций и технические условия.
40. Свод правил.
41. Информационное обеспечение стандартизации.
42. Методы стандартизации.
43. Классификация, кодирование, каталогизация - научно-практические методы стандартизации.
44. Типизация, унификация, агрегатирование.
45. Принципы и формы подтверждения соответствия. Декларирование соответствия.
46. Сущность и содержание сертификации.
47. Обязательная сертификация.
48. Добровольная сертификация.
49. Аккредитация испытательных лабораторий и органов по сертификации.
50. Международные организации по метрологии и стандартизации.
51. Методология стандартизации.

3. Задания самостоятельной работы для формирования умений

Задачи:

Отрезок проволоки длиной $l = 1\text{ м}$ и диаметром $d = 0,1\text{ мм}$ имеет электрическое сопротивление $R = 51\text{ Ом}$. Из какого материала сделана проволока и к какому виду относятся эти измерения?

Определить максимальную абсолютную, относительную, приведённую погрешности и сделать запись результата измерения напряжения аналоговым вольтметром с классом точности 1,5 с пределом 1В для показания 0,87 В.

Чему равны абсолютные погрешности отдельных измерений и средняя квадратическая погрешность среднего значения величин X , если при ее измерении были получены следующие результаты: 38,21; 39,11; 37,98; 38,52; 39,32; 37,94; 37,09 с.

Результаты измерений диаметра диска соответствуют: 42,4; 42,6; 42,8; 42,7; 41,9; 41,8; 42 мм. Чему равна площадь диска? Ответ записать в стандартной форме с учетом правил оформления абсолютной и относительной погрешностей.

Определить приведённую погрешность и класс точности аналогового вольтметра с пределом 30В. Максимальная абсолютная погрешность равна 1.08 В.

Определить максимальную абсолютную погрешность и класс точности аналогового вольтметра на пределе 3В. Показания образцового вольтметра 1,0; 2,0; 3,0; поверяемого вольтметра 0,993; 2,06; 3,069.

Определить абсолютную погрешность и сделать запись результата измерения напряжения цифровым вольтметром с классом точности 0,1/0,05 с пределом 10 В для показания 7,93 В

4. Задания для самостоятельного контроля знаний

Тема . Введение в дисциплину. Цели, задачи метрология, стандартизация и сертификация.

Вопросы для самоконтроля.

1. Метрологическое обеспечение производства.
2. Понятие «стандартный образец» как средство измерения. Виды и типы СО, правила работы со СО, нормативный документ, устанавливающий эти правила.
3. Согласно определению «стандартный образец» разработать форму документа по аттестации СО.
4. Информационное обеспечение работ по стандартизации.
5. Стандарты на объекты сертификации. На примере стандарта на услуги ИСО 9004.2:1994 дать характеристику требований к услугам.

Тесты

1. На какие объекты распространяется сфера применения Федерального закона «О техническом регулировании»?
 1. На единую сеть связи РФ.
 2. На государственные образовательные стандарты.
 3. На требования к продукции.
 4. На требования к процессам производства продукции.
 5. На требования к выполнению работ и оказанию услуг.
2. Что такое «декларирование соответствия»?
 1. Форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов.
 2. Совокупность свойств декларируемой продукции.
 3. Совокупность оценки технико-экономических показателей продукции требованиям технических условий.
 4. Документирование конструктивно-правовых особенностей продукции.
3. Что представляет собой декларация о соответствии?
 1. Документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов.
 2. Документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям потребителей.
 3. Документ, удостоверяющий соответствие экономической устойчивости изготавливающего продукцию предприятия.
 4. Форму подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов.

Тема. Понятие стандартизации и основы стандартизации.

Вопросы для самоконтроля.

1. Метрологические характеристики цифровых средств измерений (ЦСИ). Нормативные документы, устанавливающие требования к характеристикам этих средств измерений.
2. Понятие погрешности ЦСИ. Оценка погрешности ЦСИ.
3. Представить графически статические погрешности цифровых средств измерений.
4. Организация деятельности по сертификации. Нормативные документы, регламентирующие эту деятельность.
5. Порядок аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий.

6. Разработать сертификат соответствия на услугу по перевозке пассажиров в автомобиле.

Тесты.

1. Что представляет собой знак обращения на рынке?

1. Товарный знак.
2. Торговую марку.
3. Документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям потребителей.
4. Обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации или национальному стандарту.

2. Что представляет собой знак соответствия?

1. Товарный знак.
2. Торговую марку.
3. Обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов.
4. Обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации или национальному стандарту.

3. Каким документом установлены правовые основы подтверждения соответствия продукции (или иных объектов) требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров?

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

Тема. Системы стандартов

Вопросы для самоконтроля.

1. Российские и международные организации по стандартизации. Их функции
2. Стандарты на органы по сертификации.
3. Прокомментировать нормативный документ Р50.4.001-96, предусматривающий порядок проведения работ по аккредитации органов по сертификации, испытательных и измерительных лабораторий (приложить этот документ).
4. Принципы метрологического обеспечения.
5. Понятие классов точности средств измерений.
6. Понятие «поверка средств измерений». Основные виды поверок.

Тесты.

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

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

2. Как называется официальное признание органом по аккредитации компетентности физического или юридического лица выполняющие работы в определенной области оценки соответствия?

1. Аккредитация.

2. Патентование.
3. Декларирование.
4. Декларация

3. Как называется документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов?

1. Декларирование соответствия.
2. Декларация о соответствии.
3. Стандарт.
4. Патент.

4. Как называется физическое или юридическое лицо, осуществляющее обязательное подтверждение соответствия?

1. Заявитель.
2. Резидент.
3. Эксперт или орган по сертификации
4. Аудитор или аудиторская организация

Тема. Понятие и основы метрологии.

Вопросы для самоконтроля.

1. Метрологические службы государственных органов управления и юридических лиц. Международные метрологические службы.
2. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средства измерений.
3. Прокомментировать правила ПР.50.2.009-94 ГСИ.
4. Понятие единой системы допусков и посадок (ЕСДП).
5. Стандартизация отклонений геометрических параметров деталей.
6. Прокомментировать ГОСТ 25346-89, которым установлены основные термины и определения.

Тесты.

1. Как называются работы по установлению тождественности характеристик продукции ее существенным признакам?

1. Идентификация продукции.
2. Техническое регулирование.
3. Подтверждение соответствия.

2. Что понимается под идентификацией продукции?

1. Установление тождественности характеристик продукции ее существенным признакам.
2. Контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.
3. Проверка выполнения юридическим лицом требований технических регламентов к продукции.
4. Установление соответствия продукции требованиям технических регламентов.

3. Какое определение соответствует понятию «орган по сертификации»?

1. Специализированное подразделение предприятия, подготавливающее продукцию к сертификации.
2. Структурное подразделение Федеральной службы по техническому регулированию и метрологии.
3. Юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, аккредитованные в установленном порядке для выполнения работ по сертификации.
4. Специализированное подразделение исполнительной власти муниципального образования, в установленном порядке осуществляющее работы по сертификации

Тема. Погрешность измерений.

Вопросы для самоконтроля.

1. Понятие, нормативная база, виды, объекты и субъекты сертификации. Понятие «система сертификации».
2. Структура взаимодействия участников системы сертификации.
3. . Порядок проведения испытаний и утверждения типа средства измерений
4. Региональные организации по метрологии. Понятие «взаимное признание национальных сертификатов поверки и калибровки средств измерений».
5. Функции испытательных и калибровочных лабораторий.
6. Прокомментировать ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000. Общие требования к компетенции испытательных и калибровочных лабораторий.

Тесты.

1. Что понимается под аккредитацией (в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании»)?
 1. Официальное признание органом по аккредитации компетентности физического или юридического лица выполнять работы в определенной области оценки соответствия.
 2. Форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов.
 3. Установление тождественности характеристик продукции ее существенным признакам.
2. Что понимается под подтверждением соответствия (в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании»)?
 1. Документальное удостоверение соответствия продукции или иных объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.
 2. Прямое или косвенное определение соблюдения требований, предъявляемых к объекту.
 3. Установление тождественности характеристик продукции ее существенным признакам.
3. Какое определение дается понятию «сертификат соответствия»?
 1. Обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации или национальному стандарту.
 2. Документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.
 3. Документ, который принят международным договором Российской Федерации и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования.

Тема. Информационно-измерительные и автоматизированные системы.

Вопросы для самоконтроля.

1. Стандартизация систем управления качеством.
2. Понятие гармонизация стандартов.
3. Прокомментировать ГОСТ 8401-80 ГСИ. Классы точности средств измерений. Общие требования.
4. Стандартизация услуг.
5. Понятие «метрологическая экспертиза» нормативно-технической документации. Основные принципы анализа состояния измерений на предприятии.
6. Прокомментировать Инструкцию МИ1314-86 «Порядок проведения метрологической экспертизы технических заданий на разработку средств измерений».

Тесты.

1. Что в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» представляет собой система сертификации?
 1. Совокупность правил выполнения работ по сертификации, ее участников и правил функционирования системы сертификации в целом.
 2. Форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.
 3. Документальное удостоверение соответствия объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.
2. Что в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» представляет собой стандарт?
 1. Документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг.
 2. Документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.
 3. Документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям потребителей.
3. Что в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» представляет собой технический регламент?
 1. Деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышение конкурентоспособности продукции, работ или услуг.
 2. Документ, который принят международным договором Российской Федерации, ратифицированным в порядке, установленном законодательством РФ, или федеральным законом, или указом Президента РФ, или постановлением Правительства РФ, и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования.
 3. Определенный порядок документального удостоверения соответствия продукции или иных объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

Тема. Понятие и основы сертификации

Вопросы для самоконтроля.

1. Роль стандартизации в области защиты окружающей среды.
 2. Нормативно-правовое регулирование охраны окружающей среды.
 3. Прокомментировать Стандарт ИСО серии 14001.
4. Международная организация по стандартизации.
 5. Стандартизация и кодирование информации о товаре.
 6. Прокомментировать ИСО 9003:1994. Общие требования к системе качества предприятия при окончательном контроле и испытаниях.

Тесты.

1. Какие стандарты могут использоваться в качестве основы при разработке проектов технических регламентов?
 1. Международные стандарты (полностью или частично).

2. Национальные стандарты (полностью или частично).
 3. Ни один из указанных стандартов.
2. Какие виды технических регламентов используются в Российской Федерации?
 1. Общие технические регламенты.
 2. Специальные технические регламенты.
 3. Синергетические технические регламенты.
 4. Системные технические регламенты.
 3. Каков порядок принятия технических регламентов?
 1. Как федеральный закон, в порядке, установленном для принятия федерального закона.
 2. В порядке заключения международного договора, подлежащего ратификации.
 3. Как постановление Федеральной службы по техническому регулированию и метрологии.
 4. Как следует назвать юридическое лицо и индивидуального предпринимателя, в установленном порядке аккредитованных для выполнения работ по сертификации?
 1. Орган по аккредитации.
 2. Орган по сертификации.
 3. Сертифицированная организация.
 4. Орган по лицензированию.

Тема. Органы сертификации, испытательные лаборатории и центры сертификации.

Вопросы для самоконтроля.

1. Сертификация импортируемой продукции в Россию.
2. Прокомментировать ИСО 14020:1998. Экологическая маркировка и декларация.
3. Основные принципы ИСО 14021:1998. Экологическая маркировка и декларация. Декларация об окружающей среде.
4. Правовые основы сертификации в Российской Федерации.
5. Деятельность ИСО в области сертификации.
6. Понятие «калибровочные клейма». Прокомментировать Правила ПР РСК 002-95. Калибровочные клейма.

Тесты.

1. Как называется форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров?
 1. Аккредитация.
 3. Аттестация.
 4. Оценка соответствия.
2. Как называют документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров?
 1. Аттестат соответствия.
 2. Сертификат соответствия.
 3. Лицензия.
 4. Диплом.
3. Как в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» следует назвать совокупность правил выполнения работ по сертификации, ее участников и правил функционирования системы сертификации в целом?
 1. Сертификационный комплекс.

2. Система аттестации.
3. Система сертификации.

Тема. Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях

Вопросы для самоконтроля.

1. Стандартизация и кодирование информации о товаре.
2. Нормативно-правовое регулирование охраны окружающей среды.
3. Прокомментировать ГОСТ Р ИСО 14040-99. Управление окружающей средой. Оценка жизненного цикла. Принцип и структура.
4. Принципы метрологического обеспечения.
6. Понятие классов точности средств измерений.
7. Понятие «поверка средств измерений». Основные виды поверок.

Тесты.

1. Как называется деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышение конкурентоспособности продукции, работ или услуг?

1. Сертификация.
2. Аттестация.
3. Стандартизация.
4. Унификация.

2. Как называется правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных и добровольных требований к продукции, услугам и процессам, а также правовое регулирование отношений в области оценки соответствия?

1. Техническое регламентирование.
2. Техническое регулирование.
3. Техническое управление.
4. Стандартизация.

3. Как называется документ, который принят международным договором РФ, ратифицированным в порядке, установленном законодательством России и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования?

1. Национальный стандарт.
2. Международный стандарт.
3. Межгосударственный стандарт.
4. Технический регламент.

4. Как называют определенный порядок документального удостоверения соответствия продукции или иных объектов и процессов, выполнения работ или оказания услуг требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров?

1. Форма аттестации.
2. Методическая форма.
3. Форма подтверждения соответствия.
4. Инструкция.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется в ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ (далее – Университет) с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь (в случае необходимости);
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- наличие в библиотеке и читальном зале Университета Брайлевской компьютерной техники, электронных луп, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации;

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- наличие мультимедийной системы;

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения Университета, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, в отдельных группах и удаленно с применением дистанционных технологий.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	- в печатной форме - в форме электронного документа
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом - в форме электронного документа - в форме аудиофайла
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, разрешается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены Университетом или могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает

предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

- инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

- доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

- доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно). При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

Наличие специальных средств обучения инвалидов и лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

Для обучающихся с нарушениями слуха предусмотрена компьютерная техника, аудиотехника (акустический усилитель звука и колонки), видеотехника (мультимедийный проектор, телевизор), используются видеоматериалы, наушники для прослушивания, звуковое сопровождение учебной литературы в электронной библиотечной системе «Консультант студента».

Для обучающихся с нарушениями зрения предусмотрена возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра. В библиотеке на каждом компьютере предусмотрена возможность увеличения шрифта, предоставляется бесплатная литература на русском и иностранных языках, изданная рельефно-точечным шрифтом (по Брайлю).

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата предусмотрено использование альтернативных устройств ввода информации (операционная система Windows), такие как экранная клавиатура, с помощью которой можно вводить текст. Учебные аудитории 101/2, 101/3, 101/4, 101/5, 110, 112, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 123, 126, 1-100, 1-104, 1-106, 1-107 имеют беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В библиотеке специально оборудованы рабочие места, соответствующим стандартам и требованиям. Обучающиеся в удаленном доступе имеют возможность воспользоваться электронной базой данных научно-технической библиотеки Чувашского ГАУ, по необходимости получать виртуальную консультацию библиотекаря по использованию электронного контента.