

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

Кафедра механизации, электрификации и автоматизации
сельскохозяйственного производства

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
научной работе



Л.М. Корнилова

31 августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.01 ТЕОРИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

Укрупненная группа направлений подготовки
20.00.00 Техносферная безопасность и природообустройство

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль)
Безопасность технологических процессов и производств

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Чебоксары, 2020

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденный МОН РФ 21 марта 2016 г. № 246
- 2) Учебный план направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность направленности (профиля) Безопасность технологических процессов и производств, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 10 от 19.04.2017 г.
- 3) Учебный план направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность направленности (профиля) Безопасность технологических процессов и производств, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 18.06.2018 г.
- 4) Учебный план направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность направленности (профиля) Безопасность технологических процессов и производств, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 20.05.2019 г.
- 5) Учебный план направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность направленности (профиля) Безопасность технологических процессов и производств, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 12 от 20.04.2020 г.
- 6) Учебный план направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность направленности (профиля) Безопасность технологических процессов и производств, 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 с изменением 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 рабочую программу дисциплины внесены соответствующие изменения: в преамбуле и по тексту слова «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» заменены словами «Чувашский государственный аграрный университет», слова «Чувашская ГСХА» заменены словами «Чувашский ГАУ», слово «Академия» заменено словом «Университет» в соответствующем падеже.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании выпускающей кафедры механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства, протокол № 1 от 31 августа 2020 г.

© Ларкин С.В., 2020

© ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Методические указания по освоению дисциплины по очной форме обучения	4
1.2. Методические указания по освоению дисциплины по заочной форме обучения	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	7
2.1. Примерная формулировка «входных» требований	7
2.2. Содержательно-логические связи дисциплины	11
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
3.1. Перечень профессиональных (ПК) компетенций, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знания, умения владения), сформулированные в компетентностном формате	11
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4.1 Структура дисциплины	13
4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций	15
4.3 Содержание разделов дисциплины	16
4.4. Лабораторный практикум	16
4.5. Практические занятия	17
4.6. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля	18
5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	20
5.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях	21
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	22
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины	22
6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	25
6.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	26
6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	28
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	33
7.1 Основная литература	33
7.2 Дополнительная литература	33
7.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы	34
8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ	34
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	35
ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ	35
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	36
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	65
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	73
ПРИЛОЖЕНИЕ 4	95

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины: заключается в приобретении студентами теоретических знаний об обеспечении единства требуемой точности измерений, о методах измерения различных физических величин и обработки их результатов.

Основными задачами предлагаемой дисциплины является: рассмотрение основ Теории измерений, понятия погрешности измерений, методов измерений.

1.1. Методические указания по освоению дисциплины по очной форме обучения

Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и семинарами практические занятия, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

Система знаний по дисциплине «Теория измерений» формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, студент готовится к практическим занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизацию своих теоретических знаний.

Для освоения дисциплины студентами необходимо:

1. Посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, определений, законов, способов и методов защиты персонала объектов и населения от опасностей, которые должны знать студенты. 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, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. 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 практические занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к практическому занятию выдает преподава-

тель. Задание включает в себя основные вопросы, задачи, тесты и рефераты для самостоятельной работы, литературу. Семинарские и практические занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. В процессе проведения занятий преподаватель задает основные и дополнительные вопросы, организует их обсуждение. На практических занятиях решаются задачи, разбираются тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы, заслушиваются реферативные выступления. Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Практическое занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.

3. Систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение нормативных документов, материалов учебников и статей из технической литературы, решение задач, написание докладов, рефератов, эссе. 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.

1.2. Методические указания по освоению дисциплины по заочной форме 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 практическими 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 «Теория измерений» должны обладать навыками работы с учебной литературой и другими информационными

источниками (статистическими данными состояния охраны труда, гражданской обороны, а также о чрезвычайных ситуациях, статьями из периодических изданий, научными работами, опубликованными в специальных изданиях и т.п.) 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 практических 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 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.

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.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Теория измерений» является дисциплиной вариативной части (Б1.В.ДВ.02.01) бакалавриата. Она изучается студентами очной формы обучения в четвертом семестре, студентами заочной формы обучения – на 4 курсе. Форма контроля – зачет.

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. Практические занятия направлены на закрепление знаний теоретического курса. Формы самостоятельной работы и реализации ее результатов многообразны: выступления на практических занятиях, рефераты, контрольные, зачет.

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 «Теория измерений» 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

Дисциплина «Теория измерений» относится к вариативной части учебного плана по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» (квалификация (степень) «Бакалавр»), направленность (профиль) «Безопасность технологических процессов и производств».

Освоение дисциплины «Теория измерений» предполагает наличие у студентов знаний, умений и навыков по дисциплине:

«Информатика»:

- знания: современного состояния и направления развития вычислительной техники и программных средств, архитектуру персонального компьютера, назначение и возможности офисных прикладных программных продуктов, структуру локальных и глобальных компьютерных сетей;

- умения: использовать программное обеспечение для планирования научных исследований, анализа экспериментальных данных и подготовки научных публикаций, работать на компьютере (знание операционной системы, использование основных профессионально-ориентированных программ, программ отображения результатов, публикации, поиска информации через Интернет, пользование электронной почтой), применять офисные программные средства в повседневной работе; работать в качестве пользователя пер-

сонального компьютера, использовать внешние носители информации для обмена данными между машинами, создавать резервные копии, архивы данных и программ, использовать проблемно-ориентированные справочные информационные системы для решения профессиональных задач, работать с программными средствами общего назначения;

- навыки: метода поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты.

«Информационные технологии»:

- знания: назначение и устройство компьютера, понятия формализации, алгоритмизации, программирования; основы современных информационно-коммуникационных технологий сбора, обработки и представления информации; методы и средства передачи данных; сетевые технологии обработки данных;

- умения: работать в операционной системе Windows; использовать современные информационно-коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ) для сбора, обработки и анализа информации; создавать сложные документы в текстовом редакторе Microsoft Word; создавать, редактировать и форматировать табличные документы в Microsoft Excel; обрабатывать тесты-опросники с помощью программ Microsoft Word и Microsoft Excel; осуществлять интерактивный (диалоговый) режим решения задач с широкими возможностями для пользователя; использовать локальные и глобальные компьютерные сети для получения и передачи информации; использовать возможность коллективного решения задач на основе информационных сетей и систем телекоммуникаций, обеспечивающих всем пользователям оперативный доступ к любым техническим, программным и информационным ресурсам системы; оценивать программное обеспечение и перспективы его использования с учетом решаемых профессиональных задач.

- навыки: владения основными методами сбора и обработки данных, современными компьютерными и информационными технологиями; работы с программными средствами общего и профессионального назначения; базовыми программными методами защиты информации при работе с компьютерными системами и организационными мерами и приемами антивирусной защиты.

«Введение в техносферу»:

- знания: этапы эволюции биосферы, причины возникновения техносферы, основные понятия, термины и определения в области техносферной безопасности, основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду; основные принципы, методы и средства обеспечения безопасности человека, техносферы и биосферы, роль специалиста по техносферной безопасности в создании безопасных условий жизни и деятельности, его основные задачи и функции на производстве;

- умения: сформулировать все основные понятия относящиеся к техносферной безопасности (биосфера, техносфера, опасность, риск, безопасность, охрана труда, охрана окружающей среды, безопасность жизнедеятельности, гигиена труда, предельно допустимый уровень фактора, техника безопасности, производственная санитария и др.); идентифицировать основные опасности среды обитания человека; сформулировать условия безопасности жизнедеятельности человека, основные направления обеспечения безопасности техносферы, задачи и функции специалиста по безопасности технологических процессов и производств;

- навыки: выявления опасностей, их описания, в т.ч. для конкретного региона, отрасли и объекта экономики, методами обеспечения безопасности среды обитания, установления обязанностей специалиста по безопасности технологических процессов и производств (охране труда);

«Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков в научно-исследовательской деятельности)»:

- знания: принцип работы, назначение, устройство, технологические и рабочие процессы, регулировки с.-х. и мелиоративных машин, их достоинства и недостатки; обоснования и расчеты основных параметров и режимов работы с.-х. машин, агрегатов и комплексов; особенности механизации процессов растениеводства в условиях рыночной экономики;

- умения: обнаружить и устранить неисправности в работе с.х. машин и орудий; выполнять технологические операции возделывания с.-х. культур; выполнять регулировочные операции на тракторах и сельскохозяйственных машинах, на которых работает студент;

- навыки: работы, регулировок, испытаний сельскохозяйственных и мелиоративных машин, агрегатов и комплексов;

«Ноксология»:

- знания: характеристик возрастания антропогенного воздействия на природу, принципы рационального природопользования, опасности среды обитания (виды, классификацию, поля действия, источники возникновения, теорию защиты);

- умения: осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий

- навыки: расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности;

«Электротехника и электроника»:

- знания: основных методов решения инженерных задач с использованием основных законов электротехники;

- умения: владеть технологией использования знаний в областях электротехники и электроники для электробезопасности обслуживания;

- навыки: технологиями приобретения, использования и обновления электротехнических и электронных знаний;

«Химия»:

- знания: сути основных законов химии и химических превращений закономерности изменения физических и химических свойств простых и сложных веществ в соответствии с Периодическим законом;

- умения: проводить стехиометрические расчеты; определять термодинамическую возможность протекания химических процессов; проводить аналогии в изменении свойств химических соединений;

- навыки: проведения химического эксперимента; выявления взаимосвязи между структурой, свойствами и реакционной способностью химических соединений;

«Экология»:

- знания: видовой структуру биоценоза, концепции экосистем, природных биом (экосистемы), основных видов и источников загрязнения, классификации основных экологических нормативов (санитарно-гигиенических, производственно-хозяйственных, комплексных), влияния социально-экологических факторов на здоровье человека, основных источников экологического права, государственных органов охраны окружающей среды;

- умения: делать выводы об экологическом состоянии;

- навыки: владения биологическими и экологическими понятиями, нормативно-методической, организационно-управленческой, учетно-аналитической работы в области экологии;

«Физика»:

- знания: основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

- умения: объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;

- навыки: использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента; использования методов физического моделирования в производственной практике;

«Основы научных исследований и патентование»:

- знания: теоретические и эмпирические методы исследования; - элементы теории и методологии научно-технического творчества; требования к оформлению научно-технической документации, порядок внедрения результатов научных исследований и разработок;

- умения: использовать методы научного исследования и творчества при решении научных задач и создании инновационных разработок; формулировать цель и задачи исследований; вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; формулировать и представлять результаты научного исследования;

навыки: владения методами научного исследования и приемами научно-технического творчества.

2.2. Содержательно-логические связи дисциплины

Код дисциплины	Содержательно-логические связи	
	коды и название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной дисциплины	для которых содержание данной учебной дисциплины выступает опорой
Б1.В.ДВ.02.01	Б1.Б.08 Информатика, Б1.В.08 Информационные технологии, Б1.В.10 Введение в техносферу, Б2.В.01(У) Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности), Б1.Б.12 Ноксология, Б1.Б.18 Электротехника и электроника, Б1.Б.10 Химия, Б1.Б.11 Экология, Б1.Б.09 Физика, Б1.В.06 Основы научных исследований и патентование	Б1.В.ДВ.02.02 Профессиональные компьютерные программы, Б2.В.02(П) Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности), Б1.В.ДВ.03.01 Рациональное природопользование, Б1.В.ДВ.03.02 Геоинформационные системы в техносферной безопасности, Б2.В.03(П) Производственная практика (технологическая практика), Б2.В.06(П) Преддипломная практика, Б1.Б.19 Метрология, стандартизация и сертификация, Б1.В.14 Производственная санитария и гигиена труда, Б1.В.15 Производственная безопасность, Б1.В.ДВ.04.01 Технологические процессы и производства пищевой промышленности, Б1.В.ДВ.04.02 Вентиляция, отопление и кондиционирование воздуха на предприятии, Б1.В.16 Пожарная безопасность, Б2.В.05(П) Производственная практика (научно-исследовательская работа)

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОК-12	способностью использования основных программных средств, умением пользоваться глобальными информационными ресурсами, владением современными средствами телекоммуникаций, способностью использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения	основные программные средства; способы, средства и методы использования полученной информации для решения профессиональных и социальных задач	использовать основные программные средства при решении профессиональных и социальных задач; - отделять актуальную информацию, от не-существенной; - представить информацию в виде, наиболее удобном для вос-	навыками использования глобальных информационных ресурсов при решении профессиональных и социальных задач

	профессиональных и социальных задач		приятия человеком	
ОПК-1	способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	методы, способы и средства защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера	подбирать инновационные средства защиты человека и природной среды от опасностей; ориентироваться в обстановке, сложившейся в результате чрезвычайной ситуации	навыками анализа перспектив развития техники и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера
ПК-15	способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации	источники негативного воздействия на человека и природную среду на объектах экономики	измерять уровни опасностей в среде обитания, обработки полученных результатов, составления прогнозов возможного развития ситуации	навыками использования знаний измерения уровней опасностей в среде обитания, обработки полученных результатов, составления прогнозов возможного развития ситуации на практике
ПК-23	способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	способы, средства и методы применения на практике навыков проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	обрабатывать результаты экспериментально-исследовательской деятельности;	навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных

В результате освоения дисциплины студент должен:

- **знать** термины и определения, международную систему единиц измерения СИ, общие законы и правила измерений, методы и средства измерений, погрешности измерений и законы их распределения, методы обработки результатов измерений;
- **уметь** анализировать схемы измерений различных физических величин, определять погрешности измерений и творчески применять знания в процессе обучения;
- **владеть** навыками анализа причин возникновения погрешностей и оценки погрешности измерений; технически обоснованного выбора методики выполнения измерений; математической обработки результатов измерений

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, т.е. 72 часа.

4.1. Структура дисциплины

4.1.1. Структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Семестр	Раздел дисциплины, темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)				Форма: текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра);
			всего	лекция	лабораторные занятия	СРС	
1	4	Раздел 1. Объекты измерений Тема 1.1. Основные понятия. Измеряемые величины	3	2		1	Контроль выполнения СРС
2		Тема 1.2. Измерительные шкалы	2			2	Контроль выполнения СРС
3		Тема 1.3. Разновидности измерений	2			2	Контроль выполнения СРС
4		Тема 1.4. Классификация измерений	2			2	
5		Тема 1.5. Единицы измерений и системы единиц	3	2		1	
6		Тема 1.6. Погрешности измерений и погрешности средств измерений	4		2	2	Защита работы
7		Раздел 2. Основы теории измерений Тема 2.1. Основной постулат метрологии	2			2	Контроль выполнения СРС
8		Тема 2.2. Законы распределения вероятности и их числовые характеристики	3	2		1	Защита работы
9		Тема 2.3. Точечные оценки числовых характеристик	2			2	Контроль выполнения СРС
10		Тема 2.4. Факторы, влияющие на результат измерений	2			2	Контроль выполнения СРС
11		Тема 2.5. Обнаружение и исключение ошибок	2			2	Контроль выполнения СРС
12		Тема 2.6. Однократное измерение	2			2	Контроль выполнения СРС
13		Тема 2.7. Обработка результатов многократного измерения	2			2	Защита работы
14		Тема 2.8. Проверка нормальности закона распределения вероятности результата измерения	2			2	Контроль выполнения СРС
15		Тема 2.9. Обработка результатов нескольких серий измерений	2			2	Контроль выполнения СРС
16		Тема 2.10. Определение вида и класса точности средства измерения	5	2	2	1	Защита работы
17		Тема 2.11. Обеспечение требуемой точности измерений	2			2	
18		Раздел 3. Средства измерений Тема 3.1. Классификация средств измерений	3	2		1	Контроль выполнения СРС
19		Тема 3.2. Структурные элементы СИ. Параметры и устройства СИ	2			2	Контроль выполнения СРС
20		Тема 3.3. Погрешности СИ	2			2	Контроль выполнения СРС
21		Тема 3.4. Классы точности СИ	2			2	Защита работы
22		Тема 3.5. Поверка механических средств измерения	3		2	1	Защита работы

23		Тема 3. Метрологические характеристики СИ	2			2	
24		Тема 3.6. Нормирование метрологических характеристик СИ	2			2	
25		Тема 3.7. Выбор измерительного средства для контроля изделий	3		2	1	Защита работы
26		Тема 3.8. Концевые меры длины, штриховые меры	3		2	1	Защита работы
27		Тема 3.9. Метрологическая надежность СИ	2			2	
28		Тема 3.10. Передача информации о размере единицы от эталона рабочим средствам измерений	2			2	
29		Тема 3.11. Методы передачи размера единиц физической величины	2			2	
30		Тема 3.12. Режимы работы СИ	2			2	
Итого			72	10	10	52	Зачет

4.1.2. Структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Курс	Раздел дисциплины, темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)				Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра);
			всего	лекция	лабораторные занятия	СРС кон-толь	
1	4	Раздел 1. Объекты измерений Тема 1.1. Основные понятия. Измеряемые величины	4	2		2	Контроль выполнения СРС
2		Тема 1.2. Измерительные шкалы	2			2	Контроль выполнения СРС
3		Тема 1.3. Разновидности измерений	2			2	Контроль выполнения СРС
4		Тема 1.4. Классификация измерений	2			2	Контроль выполнения СРС
5		Тема 1.5. Единицы измерений и системы единиц	3			3	Контроль выполнения СРС
6		Тема 1.6. Погрешности измерений и погрешности средств измерений	4		2	2	Защита работы
7		Раздел 2. Основы теории измерений Тема 2.1. Основной постулат метрологии	2			2	Контроль выполнения СРС
8		Тема 2.2. Законы распределения вероятности и их числовые характеристики	3			3	Защита работы
9		Тема 2.3. Точечные оценки числовых характеристик	2			2	Контроль выполнения СРС
10		Тема 2.4. Факторы, влияющие на результат измерений	3			3	Контроль выполнения СРС
11		Тема 2.5. Обнаружение и исключение ошибок	2			2	Контроль выполнения СРС
12		Тема 2.6. Однократное измерение	2			2	Контроль выполнения СРС
13		Тема 2.7. Обработка результатов многократного измерения	3			3	Защита работы
14		Тема 2.8. Проверка нормальности закона распределения вероятности результата измерения	2			2	Контроль выполнения СРС
15		Тема 2.9. Обработка результатов нескольких серий измерений	2			2	Контроль выполнения СРС
16		Тема 2.10. Определение вида и класса точности средства измерения	5	2	2	1	Защита работы
17		Тема 2.11. Обеспечение требуемой точности измерений	2			2	Контроль выполнения СРС

18		Раздел 3. Средства измерений Тема 3.1. Классификация средств измерений	3			3	Контроль выполнения СРС
19		Тема 3.2. Структурные элементы СИ. Параметры и устройства СИ	2			2	Контроль выполнения СРС
20		Тема 3.3. Погрешности СИ	2			2	Контроль выполнения СРС
21		Тема 3.4. Классы точности СИ	2			2	Защита работы
22		Тема 3.5. Поверка механических средств измерения	3			3	Защита работы
23		Тема 3. Метрологические характеристики СИ	2			2	Контроль выполнения СРС
24		Тема 3.6. Нормирование метрологических характеристик СИ	2			2	Контроль выполнения СРС
25		Тема 3.7. Выбор измерительного средства для контроля изделий	3			3	Защита работы
26		Тема 3.8. Концевые меры длины, штриховые меры	3			3	Защита работы
27		Тема 3.9. Метрологическая надежность СИ	2			2	Контроль выполнения СРС
28		Тема 3.10. Передача информации о размере единицы от эталона рабочим средствам измерений	3			3	Контроль выполнения СРС
29		Тема 3.11. Методы передачи размера единицы физической величины	2			2	Контроль выполнения СРС
30		Тема 3.12. Режимы работы СИ	2			2	Контроль выполнения СРС
Итого			72	4	4	64	Зачет

4.2. Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Компетенции (вместо цифр – шифр и номер компетенции из ФГОС ВПО)				
	ОК-12	ОПК-1	ПК-15	ПК-23	общее количество компетенций
Тема 1.1	+	+	-	+	3
Тема 1.2	-	-	+	+	3
Тема 1.3	+	+	+	+	4
Тема 1.4	+	+	+	+	4
Тема 1.5	+	+	+	+	4
Тема 1.6	+	+	+	+	4
Тема 2.1	+	+	+	+	4
Тема 2.2	+	-	+	+	3
Тема 2.3	+	+	+	+	4
Тема 2.4	-	+	+	+	3
Тема 2.5	+	-	+	+	3
Тема 2.6	+	+	+	-	3
Тема 2.7	+	+	+	+	4
Тема 2.8	+	+	+	+	4
Тема 2.9	-	+	+	+	3
Тема 2.10	+	+	-	+	3
Тема 2.11	+	+	+	+	4
Тема 3.1	+	+	+	+	4
Тема 3.2	+	+	+	+	4
Тема 3.3	-	+	+	+	3
Тема 3.4	+	+	+	-	3
Тема 3.5	+	+	+	+	4
Тема 3.6	+	+	+	+	4
Тема 3.7	+	+	+	+	4
Тема 3.8	+	+	+	+	4
Тема 3.9	+	+	+	+	4
Тема 3.10	+	+	+	+	4
Тема 3.11	+	+	+	+	4

Тема 3.12	+	+	+	+	4
-----------	---	---	---	---	---

4.3. Содержание разделов дисциплины

Разделы дисциплины и их содержание	Результаты обучения
1. Объекты измерений Основные понятия в метрологии. Измеряемые величины. Количественная и качественная характеристики измеряемых величин. Измерительные шкалы. Разновидности измерений. Классификация измерений. Единицы измерений и системы единиц. Погрешности измерений и погрешности средств измерений.	<i>знание</i> – целей, задач и содержания дисциплины, основных понятий и определений; <i>умение</i> – применять полученные знания к исследованию прикладных задач измеряемых величин <i>Владения:</i> навыками классификации измерений, единицы измерений и системы единиц
2. Основы теории измерений Основной постулат метрологии. Законы распределения вероятности и их числовые характеристики. Точечные оценки числовых характеристик. Факторы, влияющие на результат измерений. Обнаружение и исключение ошибок. Однократное измерение. Обработка результатов многократного измерения. Проверка нормальности закона распределения вероятности результата измерения. Обработка результатов нескольких серий измерений. Определение вида и класса точности средства измерения. Обеспечение требуемой точности измерений.	<i>знание</i> – основ теории измерений; <i>умение</i> – обрабатывать результаты измерений, определять вид и класс точности средства измерения, обеспечивать требуемую точность измерений. <i>Владения:</i> навыками обработки результатов нескольких серий измерений, определения вида и класса точности средства измерения
3. Средства измерений Классификация средств измерений. Структурные элементы СИ. Параметры и устройства СИ. Погрешности СИ. Классы точности СИ. Поверка механических средств измерения. Метрологические характеристики СИ. Нормирование метрологических характеристик СИ. Выбор измерительного средства для контроля изделий. Концевые меры длины, штриховые меры. Метрологическая надежность СИ. Передача информации о размере единицы от эталона рабочим средствам измерений. Методы передачи размера единицы физической величины. Режимы работы СИ	<i>знание</i> – классификации средств измерений, структурных элементов средств измерений; <i>умение</i> – выбора измерительного средства для контроля изделий <i>Владения:</i> навыками выбора измерительного средства для контроля изделий

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 курса «Теория измерений». Она направлена на подготовку бакалавров по профилю подготовки «Безопасность технологических процессов и производств». Подготовку к занятиям следует начинать с внимательного изучения соответствующих разделов учебных пособий и учебников, далее – следует изучать специальную литературу и источники, работать с таблицами, схемами, написать доклад, если студент получил такое задание. 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.

В планы лабораторных занятий включены основные вопросы общего курса, в ходе занятий возможна их конкретизация и корректировка.

Тематика лабораторных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость (час.)
1	1	Тема 1.6. Погрешности измерений и погрешности средств измерений	2
2	2	Тема 2.10. Определение вида и класса точности средства измерения	2
3	3	Тема 3.5. Поверка механических средств измерения	2
4	3	Тема 3.7. Выбор измерительного средства для контроля изделий	2
5	3	Тема 3.8. Концевые меры длины, штриховые меры	2

4.4.2. Методические рекомендации к лабораторным занятиям студентов заочной формы обучения

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено 2 лабораторных занятия, в рамках которых необходимо разобрать основные вопросы курса. В целях углубленного изучения дисциплины студентам предлагается выполнить реферат и выступить с докладом на одном из занятий по выбранной тематике в рамках тем учебного курса. Форма занятий во многом определяется его темой.

Тематика лабораторных занятий по заочной форме обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)
1	1	Тема 1.6. Погрешности измерений и погрешности средств измерений	2
2	2	Тема 2.10. Определение вида и класса точности средства измерения	2

4.5. Практические занятия

Практические занятия по учебному плану 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, темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	Раздел 1. Объекты измерений Тема 1.1. Основные понятия. Измеряемые величины	1	Работа с учебной литературой. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации, подготовка заключения по обзору.	Собеседование, опрос
2	Тема 1.2. Измерительные шкалы	2	Работа с учебной литературой	Опрос
3	Тема 1.3. Разновидности измерений	2	Работа с учебной литературой	Опрос
4	Тема 1.4. Классификация измерений	2	Написание реферата. Анализ фактических материалов	Проверка задания
5	Тема 1.5. Единицы измерений и системы единиц	1	Решение задачи	Проверка задания
6	Тема 1.6. Погрешности измерений и погрешности средств измерений	2	Работа с учебной литературой. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации	Собеседование, проверка заданий. Проверка решения задач
7	Раздел 2. Основы теории измерений Тема 2.1. Основной постулат метрологии	2	Конспектирование учебной литературы	Проверка задания
8	Тема 2.2. Законы распределения вероятности и их числовые характеристики	1	Конспектирование учебной литературы	Проверка задания
9	Тема 2.3. Точечные оценки числовых характеристик	2	Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа	Проверка заданий, собеседование
10	Тема 2.4. Факторы, влияющие на результат измерений	2	Работа с учебной литературой	Опрос
11	Тема 2.5. Обнаружение и исключение ошибок	2	Написание реферата. Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа	Проверка задания
12	Тема 2.6. Однократное измерение	2	Решение задачи	Проверка задания
13	Тема 2.7. Обработка результатов многократного измерения	2	Работа с учебной литературой. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации	Собеседование, проверка заданий. Проверка решения задач
14	Тема 2.8. Проверка нормальности закона распределения вероятности результата измерения	2	Конспектирование учебной литературы	Проверка задания
15	Тема 2.9. Обработка результатов нескольких серий измерений	2	Конспектирование учебной литературы	Проверка задания
16	Тема 2.10. Определение вида и класса точности средства измерения	1	Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа	Проверка заданий, собеседование
17	Тема 2.11. Обеспечение требуемой точности измерений	2	Конспектирование учебной литературы	Проверка задания
18	Раздел 3. Средства измерений Тема 3.1. Классификация средств измерений	1	Конспектирование учебной литературы	Проверка заданий, собеседование
19	Тема 3.2. Структурные элементы СИ. Параметры и устройства СИ	2	Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа	Опрос
20	Тема 3.3. Погрешности СИ	2	Работа с учебной литературой	Проверка задания

21	Тема 3.4. Классы точности СИ	2	Написание реферата. Анализ фактических материалов	Проверка задания
22	Тема 3.5. Поверка механических средств измерения	1	Решение задачи	Собеседование, опрос
23	Тема 3. Метрологические характеристики СИ	2	Работа с учебной литературой. Поиск и обзор научных публикаций	Опрос
24	Тема 3.6. Нормирование метрологических характеристик СИ	2	Конспектирование учебной литературы	Опрос
25	Тема 3.7. Выбор измерительного средства для контроля изделий	1	Конспектирование учебной литературы	Проверка задания
26	Тема 3.8. Концевые меры длины, штриховые меры	1	Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа	Проверка задания
27	Тема 3.9. Метрологическая надежность СИ	2	Работа с учебной литературой. Поиск и обзор научных публикаций	Собеседование, опрос
28	Тема 3.10. Передача информации о размерах единицы от эталона рабочим средствам измерений	2	Конспектирование учебной литературы	Опрос
29	Тема 3.11. Методы передачи размера единицы физической величины	2	Конспектирование учебной литературы	Опрос
30	Тема 3.12. Режимы работы СИ	2	Конспектирование учебной литературы	Опрос
Итого		52		зачет

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

№ п/п	Раздел дисциплины, темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	Раздел 1. Объекты измерений Тема 1.1. Основные понятия. Измеряемые величины	2	Работа с учебной литературой. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации, подготовка заключения по обзору.	Собеседование, опрос
2	Тема 1.2. Измерительные шкалы	2	Работа с учебной литературой	Опрос
3	Тема 1.3. Разновидности измерений	2	Работа с учебной литературой	Опрос
4	Тема 1.4. Классификация измерений	2	Написание реферата. Анализ фактических материалов	Проверка задания
5	Тема 1.5. Единицы измерений и системы единиц	3	Решение задачи	Проверка задания
6	Тема 1.6. Погрешности измерений и погрешности средств измерений	2	Работа с учебной литературой. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации	Собеседование, проверка заданий. Проверка решения задач
7	Раздел 2. Основы теории измерений Тема 2.1. Основной постулат метрологии	2	Конспектирование учебной литературы	Проверка задания
8	Тема 2.2. Законы распределения вероятности и их числовые характеристики	3	Конспектирование учебной литературы	Проверка задания
9	Тема 2.3. Точечные оценки числовых характеристик	2	Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа	Проверка заданий, собеседование
10	Тема 2.4. Факторы, влияющие на результат измерений	3	Работа с учебной литературой	Опрос
11	Тема 2.5. Обнаружение и исключение ошибок	2	Написание реферата. Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа	Проверка задания

12	Тема 2.6. Однократное измерение	2	Решение задачи	Проверка задания
13	Тема 2.7. Обработка результатов многократного измерения	3	Работа с учебной литературой. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации	Собеседование, проверка заданий. Проверка решения задач
14	Тема 2.8. Проверка нормальности закона распределения вероятности результата измерения	2	Конспектирование учебной литературы	Проверка задания
15	Тема 2.9. Обработка результатов нескольких серий измерений	2	Конспектирование учебной литературы	Проверка задания
16	Тема 2.10. Определение вида и класса точности средства измерения	1	Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа	Проверка заданий, собеседование
17	Тема 2.11. Обеспечение требуемой точности измерений	2	Конспектирование учебной литературы	Проверка задания
18	Раздел 3. Средства измерений Тема 3.1. Классификация средств измерений	3	Конспектирование учебной литературы	Проверка заданий, собеседование
19	Тема 3.2. Структурные элементы СИ. Параметры и устройства СИ	2	Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа	Опрос
20	Тема 3.3. Погрешности СИ	2	Работа с учебной литературой	Проверка задания
21	Тема 3.4. Классы точности СИ	2	Написание реферата. Анализ фактических материалов	Проверка задания
22	Тема 3.5. Проверка механических средств измерения	3	Решение задачи	Собеседование, опрос
23	Тема 3. Метрологические характеристики СИ	2	Работа с учебной литературой. Поиск и обзор научных публикаций	Опрос
24	Тема 3.6. Нормирование метрологических характеристик СИ	2	Конспектирование учебной литературы	Опрос
25	Тема 3.7. Выбор измерительного средства для контроля изделий	3	Конспектирование учебной литературы	Проверка задания
26	Тема 3.8. Концевые меры длины, штриховые меры	3	Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа	Проверка задания
27	Тема 3.9. Метрологическая надежность СИ	2	Работа с учебной литературой. Поиск и обзор научных публикаций	Собеседование, опрос
28	Тема 3.10. Передача информации о размерности от эталона рабочим средствам измерений	3	Конспектирование учебной литературы	Опрос
29	Тема 3.11. Методы передачи размера единицы физической величины	2	Конспектирование учебной литературы	Опрос
30	Тема 3.12. Режимы работы СИ	2	Конспектирование учебной литературы	Опрос
Итого		60		зачет

5. Информационные и образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебной работы	Формируемые компетенции (указывается код компетенции)	Информационные и образовательные технологии
1	2	3	4	5
1.	Объекты измерений	Лекция Лабораторное занятие	ОК-12 ОПК-1 ПК-15 ПК-23	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Лекция-визуализация с применением слайд-проектора

		<i>Самостоятельная работа</i>		<i>Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты</i>
2.	Основы теории измерений	<i>Лекция Лабораторное занятие Самостоятельная работа</i>	ОК-12 ОПК-1 ПК-15 ПК-23	<i>Лекция-визуализация с применением слайд-проектора Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций Дискуссия Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты</i>
3.	Средства измерений	<i>Лекция Лабораторное занятие Самостоятельная работа</i>	ОК-12 ОПК-1 ПК-15 ПК-23	<i>Лекция-визуализация с применением слайд-проектора Дискуссия Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций 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, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4	Л	Обсуждение материала в ходе мультимедийных презентаций на лекции по теме: Тема 1.5. Единицы измерений и системы единиц Тема 3.1. Классификация средств измерений	2 2
	ЛР	Решение ключевых задач и анализ конкретных ситуаций, учебные дискуссии по темам: Тема 3.5. Поверка механических средств измерения Тема 3.7. Выбор измерительного средства для контроля изделий	2 2
Итого			8

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

Курс	Вид занятия (Л, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4	ЛР	Решение ключевых задач и анализ конкретных ситуаций, учебные дискуссии по темам: Тема 3.5. Поверка механических средств измерения	2
Итого			2

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

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Рабочей программой дисциплины «Теория измерений» 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-12 способностью использования основных программных средств, умением пользоваться глобальными информационными ресурсами, владением современными средствами телекоммуникаций, способностью использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач	Б1.Б.08	Информатика	1,2
	Б1.В.08	Информационные технологии	3
	Б1.В.ДВ.02.01	Теория измерений	4
	Б1.В.ДВ.02.02	Профессиональные компьютерные программы	4
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	5
	Б1.В.ДВ.03.01	Рациональное природопользование	6
	Б1.В.ДВ.03.02	Геоинформационные системы в техносферной безопасности	6
	Б2.В.03(П)	Производственная практика (технологическая практика)	7
	Б2.В.06(П)	Преддипломная практика	8
	Б1.Б.03	Иностранный язык	1,2
	Б1.Б.05	Русский язык и культура речи	2
	Б1.В.01	Деловой иностранный язык в области техносферной безопасности	3,4
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	5

ОПК-1 способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Б1.В.10	Введение в техносферу	1
	Б1.Б.08	Информатика	1,2
	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.В.08	Информационные технологии	4
	Б1.Б.12	Ноксология	5
	Б1.Б.18	Электротехника и электроника	5
	Б1.В.ДВ.02.01	Теория измерений	5
	Б1.В.ДВ.02.02	Профессиональные компьютерные программы	6
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	7
	Б1.В.ДВ.03.01	Рациональное природопользование	8
	Б1.В.ДВ.03.02	Геоинформационные системы в техносферной безопасности	8
	Б1.Б.19	Метрология, стандартизация и сертификация	9
	Б2.В.03(П)	Производственная практика (технологическая практика)	10
	Б2.В.06(П)	Преддипломная практика	11
ПК-15 способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации	Б1.В.ДВ.02.01	Теория измерений	1
	Б1.В.ДВ.02.02	Профессиональные компьютерные программы	1
	Б1.Б.19	Метрология, стандартизация и сертификация	2
	Б1.В.14	Производственная санитария и гигиена труда	2,3

	Б1.В.15	Производственная безопасность	2,3
	Б1.В.ДВ.04.01	Технологические процессы и производства пищевой промышленности	2,3
	Б1.В.ДВ.04.02	Вентиляция, отопление и кондиционирование воздуха на предприятии	2,3
	Б1.В.16	Пожарная безопасность	3
	Б2.В.06(П)	Преддипломная практика	4
ПК-23 способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	Б1.Б.10	Химия	1,2
	Б1.Б.11	Экология	1,2
	Б1.Б.09	Физика	2,3
	Б1.В.06	Основы научных исследований и патентование	4
	Б1.В.ДВ.02.01	Теория измерений	4
	Б1.В.ДВ.02.02	Профессиональные компьютерные программы	4
	Б2.В.05(П)	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	5

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 «Теория измерений» представлен в таблице:

Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
Объекты измерений	ОК-12, ОПК-1, ПК-15, ПК-23	Защита лабораторных работ, выступление на занятии
Основы теории измерений	ОК-12, ОПК-1, ПК-15, ПК-23	Защита лабораторных работ, выступление на занятии, индивидуальные домашние задания (расчетные задания)
Средства измерений	ОК-12, ОПК-1, ПК-15, ПК-23	опрос (коллоквиум), тестирование письменное

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

Текущий контроль осуществляется в виде оценивания ответов студентов во время защиты практических работ, опросов (коллоквиумов), письменного и компьютерного тестирования, выступлений на семинарах, индивидуальных домашних заданий (расчетных заданий) и эссе. Тестирование проводится на четвертом практическом занятии, 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, включающие теоретические вопросы и практическое задание, и оценивается до 70 баллов. В результате текущего и промежуточного контроля знаний студенты сдают зачет по курсу.

Форма оценочного средства	Количество работ (в семестре)	Максимальный балл за 1 работу	Итого баллов
Обязательные			
Защита лабораторных работ	5	5	25
Опрос (коллоквиум)	1	10	10,0
Тестирование письменное	1	10	10,0
Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	2	3,5	7
Итого	-	-	52,0
Дополнительные			
Выступление на семинаре (доклад)	2	5	10
Дополнительные индивидуальные домашние задания	2	3,5	7
Эссе	2	3	6
Итого			23,0

План–график проведения контрольно-оценочных мероприятий на весь срок изучения дисциплины «Теория измерений» для студентов очной формы обучения

Сем.	Вид занятия	Название оценочного мероприятия	Форма оценочного средства	Объект контроля
4	Лабораторное занятие 1	Текущий контроль	Опрос (защита отчета по лабораторному занятию)	ОК-12, ОПК-1, ПК-15, ПК-23
	Лабораторное занятие 2	Текущий контроль	Опрос (защита отчета по лабораторному занятию)	ОК-12, ОПК-1, ПК-15, ПК-23
	Лабораторное занятие 3	Текущий контроль	опрос, индивидуальное домашнее задание (расчетное задание)	ОК-12, ОПК-1, ПК-15, ПК-23
	Лабораторное занятие 4	Текущий контроль	Опрос (защита отчета по лабораторному занятию)	ОК-12, ОПК-1, ПК-15, ПК-23
	Лабораторное занятие 5		Тестирование письменное	ОК-12, ОПК-1, ПК-15, ПК-23
	Зачет	Промежуточная аттестация	Вопросы к зачету	ОК-12, ОПК-1, ПК-15, ПК-23

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 семинарских 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

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 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 тестирования складывается исходя из суммарного результата ответов на блок вопросов. Общий максимальный балл по результатам тестирования – 10 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 эссе максимум в 3 балла, которые формируют премиальные баллы студента за дополнительные виды работ, либо баллы, необходимые для получения допуска к зачету /экзамену. Эссе 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 в эссе неупрощенной 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 «Теория измерений».

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория измерений» включает зачет.

Зачет как форма контроля проводится в конце 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 51 до 70 баллов, а также получение премиальных баллов за выполнение дополнительных видов работ. Метод контроля, используемый на зачете – 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 разделены на 2 части:

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

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.

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности (Приложение 1).

Примерный перечень вопросов к зачету

Вопросы для оценки знаний теоретического курса

1. Философский и научный аспекты теории измерений.
2. Измерение и его основные операции.
3. Элементы процесса измерений.
4. Основные этапы измерений.
5. Постулаты теории измерений.
6. Классификация измерений.
7. Понятие об испытании и контроле.
8. Классификация погрешностей.
9. Принципы оценивания погрешностей.
10. Округление результатов измерений.
11. Классификация систематических погрешностей.
12. Инструментальные погрешности.

13. Субъективные систематические погрешности.
14. Устранение источников систематических погрешностей до начала измерения.
15. Метод рандомизации и графический метод исключения систематических погрешностей.
16. Специальные статистические методы (последовательных разностей, дисперсионный анализ, критерий Вилкоксона) исключения систематических погрешностей.
17. Исключение систематических погрешностей путем введения поправок.
18. Вероятностное описание случайных погрешностей.
19. Числовые параметры законов распределения (центр распределения моменты распределений).
20. Основные законы распределения случайных величин Точечные оценки законов распределения.
21. Грубые погрешности и методы их исключения.
22. Понятие о грубых погрешностях.
23. Критерии исключения грубых погрешностей.
24. Понятие о средстве измерения.
25. Принципиальная схема СИ.
26. Статические характеристики и параметры СИ.
27. Динамические характеристики и параметры средств измерений.
28. Классификация средств измерений.
29. Классификация по роли в процессе измерения и выполняемым функциям.
30. Элементарные средства измерений.
31. Комплексные средства измерений: измерительные приборы и установки, измерительные системы, и измерительно-вычислительные комплексы.
32. Принципы выбора и нормирования метрологических характеристик средств измерений.
33. Метрологические характеристики, предназначенные для определения результатов измерений.
34. Метрологические характеристики погрешностей средств измерений.
35. Характеристики чувствительности средств измерений к влияющим величинам. Неинформативные параметры выходного сигнала.
36. Нормирование динамических характеристик средств измерений.
37. Метрологические характеристики влияния на инструментальную составляющую погрешности измерения.
38. Комплексы нормируемых метрологических характеристик средств измерений.
39. Расчет погрешностей средств измерений по нормированным метрологическим характеристикам.
40. Классы точности средств измерений.
41. Выбор средств измерений.

Вопросы на оценку понимания/умений

1. Систематические погрешности, возникающие в результате неправильной установки средств измерений.
2. Систематические погрешности, возникающие вследствие внешних влияний.
3. Систематические погрешности метода измерения или теоретические погрешности.
4. Исключение систематических погрешностей в процессе измерения. Способ замещения.
5. Исключение систематических погрешностей в процессе измерения. Способ компенсации погрешности по знаку.
6. Исключение систематических погрешностей в процессе измерения. Способ противопоставления.
7. Исключение систематических погрешностей в процессе измерения. Способ симметричных наблюдений.
8. Обработка результатов прямых многократных измерений.
9. Обработка результатов однократных измерений.
10. Обработка результатов косвенных измерений.
11. Обработка результатов совместных и совокупных измерений.
12. Измерение и контроль геометрических величин (штангенинструмент и микрометрические инструменты).
13. Измерение и контроль геометрических величин (средства измерения и контроля с механическим преобразованием).
14. Измерение и контроль геометрических величин (электрические, электромеханические и радиоактивные измерительные приборы).
15. Измерение и контроль геометрических величин. Линейные размеры.
16. Измерение и контроль геометрических величин. Форма и расположение.
17. Измерение и контроль геометрических величин. Большие длины и диаметры. Углы и конусы.
18. Измерение и контроль геометрических величин. Шероховатость. Резьба.
19. Измерение и контроль геометрических величин. Зубчатые колеса. Шлицевые и шпоночные соединения.

Образцы тестовых заданий

Задание №1

Вопрос:

Единство измерений необходимо для того ,чтобы можно было....

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) состояние результатов измерений
- 2) совокупность операций
- 3) сопоставить результаты эксперимента физических величин
- 4) состояние средств измерений

5) сопоставимость результаты измерений ,выполненных в разных местах, в разное время, с использованием разных методов и средств измерений

Задание №2

Вопрос:

Видами измерений являются...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) совокупные, не совокупные
- 2) косвенные, совокупные, не совокупные
- 3) совместные, прямые несовместные
- 4) прямые, непрямые, косвенные, не косвенные
- 5) прямые, косвенные, совокупные, совместимые

Задание №3

Вопрос:

Точность это...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) характеристика качества измерений, которая отражает близость к нулю значения погрешности результатов измерения
- 2) явление, положенное в основу измерения
- 3) характеристика качества измерений, которая отражает близость к нулю
- 4) близость к результатам измерений одной и той же величины, полученных в разное время разных местах, разными методами
- 5) близость к результатам измерений одной и той же величины

Задание №4

Вопрос:

Производные единицы Системы СИ является..

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) метр
- 2) герц
- 3) секунда
- 4) килограмм
- 5) моль

Задание №5

Вопрос:

К дополнительным единицам физических величин международной системы СИ относятся..

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) стерадиан, метр
- 2) радиан, стерадиан
- 3) Килограмм, стерадиан
- 4) радиан, секунда
- 5) стерадиан, моль

Задание №6

Вопрос:

К дополнительным единицам физических величин международной системы СИ относятся..

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) телесный угол, сила света
- 2) телесный угол, длина
- 3) плоский угол, телесный угол
- 4) телесный угол, масса
- 5) плоский угол, время

Задание №7

Вопрос:

К основным физическим величинам международной системы СИ относятся..

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) сила электрического тока, термодинамическая температура, плоский угол
- 2) световой поток, мощность, длина, время, частота
- 3) длина, масса, время, сила электрического тока, термодинамическая температура, количество вещества, сила тока
- 4) частота, сила, вес, энергия
- 5) плоский угол, телесный угол

Задание №8

Вопрос:

Назовите первый этап измерения

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) выбор метода для измеряемых величин
- 2) постановка измерительной задачи
- 3) измерительный эксперимент
- 4) планирование измерений
- 5) воспроизведение сигнала

Задание №9

Вопрос:

Назовите метод, при котором значение величины определяют непосредственно по отчетному устройству, измерительного прибора

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) метод замещения
- 2) нулевой метод
- 3) метод непосредственной оценки
- 4) метод дополнения
- 5) метод сравнения с мерой

Задание №10

Вопрос:

Какие этапы включает в себя третий этап измерений

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) сбор данных, формирование модели объекта, выбор конкретной величины, формирование уравнения величины
- 2) подготовка к измерению
- 3) взаимодействие объекта и СИ ,преобразование сигнала, воспроизведение сигнала ,сравнение результатов , регистрация
- 4) сравнение и, регистрация результатов измерения
- 5) выбор методов ,характеристика погрешности, выбор СИ ,подготовка СИ

Задание №11

Вопрос:

По агрегатному состоянию стандартные образцы подразделяются на

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) образцы свойств материалов и образцы состава материалов
- 2) твердые, жидкие, газообразные
- 3) крупные, жидкие
- 4) твердые и жидкие
- 5) крупные ,средние ,мелкие

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953206327.html	Леонов О. А., Карпузов В. В., Шкаруба Н. Ж., Кисенков Н. Е.	М. : КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). -	1,2,3	4	эл рес	
2	Метрология и измерительная техника. Технические требования к средствам измерений : электронный учебник	Богомолова С.А.	М. : МИСиС, 2019. - 172 с.	1,2,3	4	эл рес	-

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]	Балдин К. В.	М.: Дашков и К, 2014. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394021084.html	1,2,3	4		

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, 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

Справочно-поисковые системы	
Рамблер	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.rambler.ru
Яндекс	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.ya.ru
Информационные агентства	
Федеральная служба государственной статистики	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.gks.ru
Официальный сайт министерства транспорта рф	http://www.mintrans.ru
Российское образование. Федеральный образовательный портал: учреждения, программы стандарты	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.edu.ru/
Электронная библиотечная система «Консультант студента»	Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book
Словари	http://slovari.yandex.ru/dict/glossary/
Периодические издания	
Правовые системы	
Гарант	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.garant.ru/
Консультант +	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.consultant.ru
Кодекс	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.kodeks.ru/

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

Ауд. 1-217	Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием Доска классная, столы ученические (13 шт.), стулья (26 шт.), оптиметр вертикальный ОВО (21 шт.), оптиметр горизонтальный ИКГ (2 шт.), микроскоп МИП-2 (1 шт.), плита поверочная 400х400 (1 шт.), стол ОТК (1 шт.), верстак одностумбовый (1 шт.), микроскоп МЛ (1 шт.), стойка ИКВ с микатором (2 шт.), микроскоп ММИ-2 (1 шт.), наборы ППКМО (11 шт.), набор угловых мер МУ-1 (1 шт.), набор калибров для контроля валов (1 комп.), набор калибров для контроля отверстий (1 комп.), стойка магнитно-измерительная (1 шт.), линейка синусная (1 шт.), нутромеры НИ-100-160 (2 комп.), штангенциркуль ЖК (2 шт.), микрометр ЖК (2 шт.), скоба СР, микрометр МК, микрометр МР, штангенциркуль ШЦ, штангенрейсмас ШР, штангенглубиномер ШГ (5 комп.), образцы шероховатостей (набор № 3) (1 комп.), образцы для измерений (3 комп.), угломер Кушникова (2 шт.), угломер Семенова (2 шт.), глубиномер микрометрический ГМ (2 шт.)
Ауд. 1-502	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), демонстрационное оборудование (экран с электроприводом СЕНА EcMaster Electric 180*180 (1 шт.), ноутбук, проектор) и учебно-наглядные пособия, кафедра лектора настольная (1 шт.), стол ученический 4-х местный на металлокаркасе (26 шт.), стул полумягкий (1 шт.), скамейка 4-х местная на металлокаркасе (26 шт.), настенные плакаты и стенды (9 шт.)
Ауд. 2-201	Помещение для самостоятельной работы Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбук (2 шт.). Лабораторные установки для научных испытаний при выполнении диссертационных работ (4 шт.)
Ауд. 1-401	Помещение для самостоятельной работы Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбуки, персональные компьютеры) (4 шт.)
Ауд. 1-501	Помещение для самостоятельной работы Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбуки, персональные компьютеры) (4 шт.)

Научно-техническая библиотека, соответствующая действующим санитарным и противопожарным нормам, требованиям техники безопасности

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Номер изменени я	Номер листа			Дата внесения изменени я	Дата введения изменени я	Всего листов в документ е	Подпись ответственно- го за внесение изменений
	измененног о	нового	изъятог о				

**Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.В.ДВ.02.01 Теория измерений**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и рекомендациями ОПОП ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации дисциплины разработан «Фонд оценочных средств по дисциплине Теория измерений, 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 критерии оценивания;

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

в) фонд промежуточной аттестации:

- вопросы к зачету и критерии оценивания;

Фонд оценочных средств является единым для всех профилей подготовки.

В Фонде оценочных средств по дисциплине «Теория измерений» представлены оценочные средства сформированности предусмотренных рабочей программой компетенций.

**1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
Теория измерений**

1.1. Формируемые компетенции обучающегося по формам контроля

Форма контроля	ОК-12	ОПК-1	ПК-15	ПК-23
Формы текущего контроля				
Защита практических работ	+	+	+	+
Опрос (коллоквиум)	+	+	+	+
Тестирование письменное	+	+	+	+
Выступление на семинаре (доклад)		+	+	+
Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	+		+	+
Дополнительные индивидуальные домашние задания	+	+	+	+

Эссе	+	+	+	+
Зачет	+	+	+	+

1.2. Объекты контроля и объекты оценивания

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОК-12	способностью использования основных программных средств, умением пользоваться глобальными информационными ресурсами, владением современными средствами телекоммуникаций, способностью использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач	основные программные средства; способы, средства и методы использования полученной информации для решения профессиональных и социальных задач	использовать основные программные средства при решении профессиональных и социальных задач; - отделять актуальную информацию, от не-существенной; - представить информацию в виде, наиболее удобном для восприятия человеком	навыками использования глобальных информационных ресурсов при решении профессиональных и социальных задач
ОПК-1	способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	методы, способы и средства защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера	подбирать инновационные средства защиты человека и природной среды от опасностей; ориентироваться в обстановке, сложившейся в результате чрезвычайной ситуации	навыками анализа перспектив развития техники и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера
ПК-15	способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации	источники негативного воздействия на человека и природную среду на объектах экономики	измерять уровни опасностей в среде обитания, обработки полученных результатов, составления прогнозов возможного развития ситуации	навыками использования знаний измерения уровней опасностей в среде обитания, обработки полученных результатов, составления прогнозов возможного развития ситуации на практике
ПК-23	способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	способы, средства и методы применения на практике навыков проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	обрабатывать результаты экспериментально-исследовательской деятельности;	навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных

1.3. Состав фондов оценочных средств по формам контроля:

Форма контроля	Наполнение	ОФ
ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ		
Защита лабораторных работ	Комплекты вопросов для устного опроса Критерии оценки	4
Опрос (коллоквиум)	Перечень вопросов, выносимых на опрос Критерии оценки	1
Тестирование письменное	Комплекты тестов критерии оценки	1
Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	Задания, обязательные для выполнения Критерии оценки	2
Выступление на практическом занятии (доклад)	Комплект примерных тем рефератов критерии оценки	1
Эссе	Комплект примерных тем эссе Критерии оценки	1
ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ		
Зачет	Вопросы к зачету Критерии оценки	60

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

Форма оценочного средства	Количество работ (в семестре)	Максимальный балл за 1 работу	Итого баллов
Обязательные			
Защита лабораторных работ	5	5	25
Опрос (коллоквиум)	1	10	10,0
Тестирование письменное	1	10	10,0
Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	2	3,5	7
Итого	-	-	52,0
Дополнительные			
Выступление на семинаре (доклад)	2	5	10
Дополнительные индивидуальные домашние задания	2	3,5	7
Эссе	2	3	6
Итого			23,0

2. План–график проведения контрольно-оценочных мероприятий на весь срок изучения дисциплины «Теория измерений» для студентов очной формы обучения

Сем.	Вид занятия	Название оценочного мероприятия	Форма оценочного средства	Объект контроля
4	Лабораторное занятие 1	Текущий контроль	Опрос (защита отчета по лабораторному занятию)	ОК-12, ОПК-1, ПК-15, ПК-23
	Лабораторное занятие 2	Текущий контроль	Опрос (защита отчета по	ОК-12, ОПК-1, ПК-15,

		лабораторному занятию)	ПК-23
Лабораторное занятие 3	Текущий контроль	опрос, индивидуальное домашнее задание (расчетное задание)	ОК-12, ОПК-1, ПК-15, ПК-23
Лабораторное занятие 4	Текущий контроль	Опрос (защита отчета по лабораторному занятию)	ОК-12, ОПК-1, ПК-15, ПК-23
Лабораторное занятие 5		Тестирование письменное	ОК-12, ОПК-1, ПК-15, ПК-23
Зачет	Промежуточная аттестация	Вопросы к зачету	ОК-12, ОПК-1, ПК-15, ПК-23

3. Оценочные средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации, используемые в дисциплине «Теория измерений»

3.1. Формы текущего контроля освоения компетенций

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Теория измерений» 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. 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/экзамен 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/экзамену в том случае, если они не набраны по обязательным видам работ.

К обязательным формам текущего контроля отнесены:

- защита практических работ;
- опрос (коллоквиум);
- тестирование письменное;
- индивидуальные домашние задания;

К дополнительным формам текущего контроля отнесены:

- дополнительные индивидуальные домашние задания;
- выступление на практическом занятии (доклад);
- эссе.

3.2. Защита лабораторных работ

3.2.1. Пояснительная записка

Защита лабораторных работ является формой контроля для оценки уровня освоения компетенций, применяемой на практических занятиях, организованных в традиционной форме обучения. Защита лабораторных работ может проводиться с использованием форм письменного или устного опросов, выполненных индивидуальных заданий.

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

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

Объектом данной формы контроля выступают компетенции: ОК-12, ОПК-1, ПК-15, ПК-23

Объектами оценивания являются:

ОК-12:

- знать основные программные средства; способы, средства и методы использования полученной информации для решения профессиональных и социальных задач;
- уметь использовать основные программные средства при решении профессиональных и социальных задач;
- отделять актуальную информацию, от несущественной;
- представить информацию в виде, наиболее удобном для восприятия человеком.;
- владеть использованием глобальных информационных ресурсов при решении профессиональных и социальных задач;

ОПК-1:

- знать использования глобальных информационных ресурсов при решении профессиональных и социальных задач;
- уметь подбирать инновационные средства защиты человека и природной среды от опасностей; ориентироваться в обстановке, сложившейся в результате чрезвычайной ситуации;
- владеть навыками анализа перспектив развития техники и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера;

ПК-15:

- знать источники негативного воздействия на человека и природную среду на объектах экономики;
- уметь измерять уровни опасностей в среде обитания, обработки полученных результатов, составления прогнозов возможного развития ситуации;
- владеть навыками использования знаний измерения уровней опасностей в среде обитания, обработки полученных результатов, составления прогнозов возможного развития ситуации на практике;

ПК-23:

- знать способы, средства и методы применения на практике навыков проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных;

- уметь обрабатывать результаты экспериментально-исследовательской деятельности;
- владеть навыками проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных.

3.2.2. Вопросы к защите отчетов по лабораторным работам

Вопросы разделены на части, соответствующие количеству практических занятий. Вопросы к занятиям включают оценку закрепления материала, пройденного на лекциях, а также вопросы, направленные на выявление уровня понимания студентом сути лабораторных работ.

Часть 1

Вопросы на проверку знаний

1. Принципиальная схема СИ.
2. Статические характеристики и параметры СИ.
3. Динамические характеристики и параметры средств измерений.
4. Классификация средств измерений.
5. Классификация по роли в процессе измерения и выполняемым функциям.

Вопросы на проверку понимания

1. Что такое метрологическое обеспечение? Цель и научно-технические основы.
2. Как влияет тип производства на выбор средств измерений?
3. Как нужно выбирать метод и средство измерения?
4. Каковы принципы выбора универсальных средств измерений?
5. Какие методы измерений вы знаете? Их классификация.
6. Какие факторы влияют на выбор средств измерений?
8. Какие организационно-технические формы контроля в машиностроении вы знаете?
9. Какова суммарная погрешность измерений и ее составляющие?
10. Чем отличается измерение от контроля? Виды измерений.

Часть 2

Вопросы на проверку знаний

1. Нормирование динамических характеристик средств измерений.
2. Метрологические характеристики влияния на инструментальную составляющую погрешности измерения.
3. Комплексы нормируемых метрологических характеристик средств измерений.
4. Расчет погрешностей средств измерений по нормированным метрологическим характеристикам.
5. Классы точности средств измерений.
6. Выбор средств измерений.

Вопросы на проверку понимания

1. Каковы основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений», его цели и задачи?
2. Какие международные организации по стандартизации и сертификации вам известны?
3. Что такое стандартизация? Система общетехнических стандартов. Государственный надзор за стандартами.
4. Что такое сертификация? Каковы цели и объекты сертификации?
5. Что такое унификация и агрегатирование как принципы стандартизации?
6. Какие схемы и системы сертификации применяются?
7. Какие международные системы сертификации вам известны?
8. Каковы структуры и функции метрологических служб?

Часть 3

Вопросы на проверку знаний

1. Принципы выбора и нормирования метрологических характеристик средств измерений.
2. Метрологические характеристики, предназначенные для определения результатов измерений.
3. Метрологические характеристики погрешностей средств измерений.
4. Характеристики чувствительности средств измерений к влияющим величинам. Неинформативные параметры выходного сигнала.

Вопросы на проверку понимания

1. Что такое шкала? Виды шкал.
2. Что такое эталоны? Их назначение и виды.
3. Классы точности приборов, их обозначение.
4. Каковы формы подтверждения соответствия?
5. Аккредитация органов по сертификации, принципы аккредитации.
6. Этапы сертификации по подготовке к аудиту системы менеджмента качества.
7. Каковы принципы, задачи и цели стандартизации?
8. Каковы правила выбора средств измерений?
9. Какие виды нормативных документов по стандартизации вы знаете?
10. Что означает единство измерений?
11. Варианты правил применения международных стандартов в России. Что такое гармонизация стандартов?

Часть 4

Вопросы на проверку знаний

1. Философский и научный аспекты теории измерений.
2. Измерение и его основные операции.
3. Элементы процесса измерений.
4. Основные этапы измерений.

5. Постулаты теории измерений.

Вопросы на проверку понимания

1. Какие органы по сертификации и испытательные лаборатории вы знаете?
2. Как производится классификация средств и методов измерений?
3. Каковы метрологические характеристики средств измерений? Выбор средств измерений.
4. Что такое сертификация систем качества, аудит качества?
5. Каковы погрешности измерений, их виды и способы их устранения?
6. Каков алгоритм обработки многократных измерений?
7. Качество продукции и защита потребителя. Закон «О защите прав потребителя».
8. Метрологические и технические измерения. Основные задачи метрологии.
9. Каковы основные положения закона РФ «О техническом регулировании», его цели и задачи?
10. Международная система СИ, единицы физических величин.
11. Метрологический контроль и надзор, цели и задачи.

Часть 5

Вопросы на проверку знаний

14. Устранение источников систематических погрешностей до начала измерения.
15. Метод рандомизации и графический метод исключения систематических погрешностей.
16. Специальные статистические методы (последовательных разностей, дисперсионный анализ, критерий Вилкоксона) исключения систематических погрешностей.
17. Исключение систематических погрешностей путем введения поправок.

Вопросы на проверку понимания

1. Что вам известно о концевых мерах?
2. Каково правило составления блока мер?
3. Перечислите основные типы нониусов.
4. Структура и назначение формул для расчета нониусов.
5. Как производят притирку плиток?
6. Какому основному требованию должны удовлетворять наборы концевых мер? Какие наборы выпускает промышленность?
7. Назовите приборы с нониусом. Какова область их применения?
8. Какова область применения штангенинструментов?

Примерная тематика докладов и рефератов

1. Роль метрологии в развитии технического прогресса, совершенствование технологических процессов, производства точных, надежных и долговечных машин и приборов.
2. Физические величины основные, производные. Международная система единиц .
3. Основные метрологические показатели средств измерения.
4. Меры длины и угловые меры.
5. Используемое техническое средство при измерениях и имеющее нормированные метрологические свойства, виды. Мера, стандартный образец, образцовое вещество.
6. Виды измерений по способу получения информации
7. Виды измерения по характеру изменения измеряемой величины, по количеству измерительной информации
8. Виды измерения по отношению к основным единицам измерения
9. Качество измерений характеризуются точностью, достоверностью, правильностью, сходимостью и воспроизводимостью измерений, а также размером допускаемых погрешностей
10. Анализ причин возникновения погрешностей
11. Шкала измерений, как совокупность значений физических величин
12. Разновидность шкал применяемых в метрологической практике
13. Физические величины как объект измерения
14. Шкальные учетные устройства
15. Международная система единиц физических величин
16. Правила образования десятичных, кратных и дольных единиц их нований и обозначений
18. Единицы, не входящие СИ.
19. Пересчет коэффициентов в формулах при переходе на единицы СИ
20. Правила написания единиц
21. Правила написания номенования единиц
22. Переход и на поверку градуировку среза измерений в единицах СИ
23. Методы и операции поверки
24. Переход на новые единицы в области измерения давления и силы, поверка измерительных сил
25. Виды измерения и контроль
26. Метод непосредственной оценке, разностный метод
27. Компенсационный метод, метод совпадений, метод замещений
28. Эталоны, как средство измерений, обеспечивающее воспроизведение и хранение единицы с целью передачи ее размера ниже стоящим по поверочной схеме средствам измерений.

3.2.3. Критерии оценивания

Оценка за текущую работу на практических занятиях, проводимую в форме устного или письменного 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	4,0
Дает достаточно полный ответ, с нарушением последовательности изложения. Отвечает на дополнительный вопрос, но обосновать не может.	3,0
Дает неполный ответ на основной вопрос. Не дает ответа на дополнительный вопрос.	1,0
Нет ответа	0

Выступление студента с докладом и /или рефератом предполагает значительную самостоятельную работу студента, поэтому оценивается по повышенной шкале баллов. В балльно-рейтинговой системе выступление с докладом /рефератом 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 /рефератом – 10 баллов.

Критерий оценки	Балл
Актуальность темы	0,5
Полное раскрытие проблемы	1,5
Наличие собственной точки зрения	2,0
Наличие презентации	5,0
Наличие ответов на вопросы аудитории	0,5
Логичность и последовательность изложения	0,3
Отсутствие ошибочных или противоречивых положений	0,2
Итого	10

3.3. Опрос (коллоквиум)

3.3.1. Пояснительная записка

Опрос (коллоквиум) по дисциплине «Теория измерений» используется в качестве формы контроля для проведения контрольной точки. Коллоквиум предполагает проведение «мини-экзамена» по результатам изучения разделов дисциплины.

Объектом данной формы контроля выступают компетенции: ОК-12, ОПК-1, ПК-15, ПК-23

Объектами оценивания являются:

ОК-12:

- знать основные программные средства; способы, средства и методы использования полученной информации для решения профессиональных и социальных задач;
- уметь использовать основные программные средства при решении профессиональных и социальных задач;
- отделять актуальную информацию, от несущественной;
 - представить информацию в виде, наиболее удобном для восприятия человеком.;
 - владеть использованием глобальных информационных ресурсов при решении профессиональных и социальных задач;

ОПК-1:

- знать использования глобальных информационных ресурсов при решении профессиональных и социальных задач;
- уметь подбирать инновационные средства защиты человека и природной среды от опасностей; ориентироваться в обстановке, сложившейся в результате чрезвычайной ситуации;
- владеть навыками анализа перспектив развития техники и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера;

ПК-15:

- знать источники негативного воздействия на человека и природную среду на объектах экономики;
- уметь измерять уровни опасностей в среде обитания, обработки полученных результатов, составления прогнозов возможного развития ситуации;
- владеть навыками использования знаний измерения уровней опасностей в среде обитания, обработки полученных результатов, составления прогнозов возможного развития ситуации на практике;

ПК-23:

- знать способы, средства и методы применения на практике навыков проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных;
- уметь обрабатывать результаты экспериментально-исследовательской деятельности;
- владеть навыками проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных.

3.3.2. Перечень вопросов, выносимых на опрос

1. Статическая и динамическая погрешность измерения
2. Систематическая и случайная составляющая погрешности измерения
3. Грубые погрешности и промахи
4. Способы устранения систематических погрешностей
5. Суммирование погрешностей
6. Исключение из совокупности результатов наблюдений грубых погрешностей
7. Гистограмма и эмпирическая кривая распределения, проверка гипотезы о законе распределения

8. Сравнение характеристик эмпирического и теоретического распределений случайных величин
9. Определение параметров эмпирического распределения
10. Функции и числовые характеристики законов распределения
11. Математическое ожидание погрешности
12. Оценка числовых характеристик случайных погрешностей на основе эксперимента
13. Функции распределения случайных погрешностей
14. Закон равномерной плотности
15. Закон Симпсона
16. Нормальный закон распределения
17. Закон распределения Стьюдента
18. Определение значений измеряемой величины по нескольким результатам равноточным измерений
19. Определение вероятного процента в партии имеющих погрешности, величины которых лежат в заданном интервале
20. Статистические методы контроля

Литература:

1. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] / Леонов О. А., Карпузов В. В., Шкаруба Н. Ж., Кисенков Н. Е. - М. : КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953206327.html>
2. Тартаковский Д. Ф. Метрология, стандартизация и технические средства измерений : учебник для вузов / Д. Ф.Тартаковский, А. С. Ястребов. - М.: Высшая школа, 2001. - 205 с.
3. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]/Балдин К. В. -М.: Дашков и К, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394021084.html>

3.3.3. 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/экзамену. 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	10

с практическими примерами	
Дает полный и логически правильный ответ на вопрос, но сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу не может	8
Демонстрирует частичное понимание сути вопроса.	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

3.4. Тестирование письменное

3.4.1. 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.

База тестов

Оценка освоения компетенций с помощью контрольно-тестовых заданий используется в учебном процессе по дисциплине «История техносферной безопасности» как контрольный срез знаний один раз в учебном семестре как письменный контрольно-тестовый опрос.

Итоговое тестирование

Задание №1

Вопрос:

Единство измерений необходимо для того ,чтобы можно было....

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) состояние результатов измерений
- 2) совокупность операций
- 3) сопоставить результаты эксперимента физических величин
- 4) состояние средств измерений
- 5) сопоставимость результаты измерений ,выполненных в разных местах, в разное время, с использованием разных методов и средств измерений

Задание №2

Вопрос:

Видами измерений являются...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) совокупные, не совокупные

- 2) косвенные, совокупные, не совокупные
- 3) совместные, прямые несовместные
- 4) прямые, не прямые, косвенные, не косвенные
- 5) прямые, косвенные, совокупные, совместимые

Задание №3

Вопрос:

Точность это...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) характеристика качества измерений, которая отражает близость к нулю значения погрешности результатов измерения
- 2) явление, положенное в основу измерения
- 3) характеристика качества измерений, которая отражает близость к нулю
- 4) близость к результатам измерений одной и той же величины, полученных в разное время разных местах, разными методами
- 5) близость к результатам измерений одной и той же величины

Задание №4

Вопрос:

Производные единицы Системы СИ является..

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) метр
- 2) герц
- 3) секунда
- 4) килограмм
- 5) моль

Задание №5

Вопрос:

К дополнительным единицам физических величин международной системы СИ относятся..

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) стерадиан, метр
- 2) радиан, стерадиан
- 3) Килограмм, стерадиан
- 4) радиан, секунда
- 5) стерадиан, моль

Задание №6

Вопрос:

К дополнительным единицам физических величин международной системы СИ относятся..

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) телесный угол, сила света
- 2) телесный угол, длина

- 3) плоский угол, телесный угол
- 4) телесный угол, масса
- 5) плоский угол, время

Задание №7

Вопрос:

К основным физическим величинам международной системы СИ относятся..
Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) сила электрического тока, термодинамическая температура, плоский угол
- 2) световой поток, мощность, длина, время, частота
- 3) длина , масса, время, сила электрического тока, термодинамическая температура, количество вещества, сила тока
- 4) частота, сила, вес, энергия
- 5) плоский угол, телесный угол

Задание №8

Вопрос:

Назовите первый этап измерения

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) выбор метода для измеряемых величин
- 2) постановка измерительной задачи
- 3) измерительный эксперимент
- 4) планирование измерений
- 5) воспроизведение сигнала

Задание №9

Вопрос:

Назовите метод, при котором значение величины определяют непосредственно по отчетному устройству, измерительного прибора

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) метод замещения
- 2) нулевой метод
- 3) метод непосредственной оценки
- 4) метод дополнения
- 5) метод сравнения с мерой

Задание №10

Вопрос:

Какие этапы включает в себя третий этап измерений

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) сбор данных, формирование модели объекта, выбор конкретной величины, формирование уравнения величины
- 2) подготовка к измерению
- 3) взаимодействие объекта и СИ ,преобразование сигнала, воспроизведение сигнала ,сравнение результатов , регистрация
- 4) сравнение и, регистрация результатов измерения

5) выбор методов ,характеристика погрешности, выбор СИ ,подготовка СИ

Задание №11

Вопрос:

По агрегатному состоянию стандартные образцы подразделяются на

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) образцы свойств материалов и образцы состава материалов
- 2) твердые, жидкие, газообразные
- 3) крупные, жидкие
- 4) твердые и жидкие
- 5) крупные ,средние ,мелкие

Задание №12

Вопрос:

Видами измерения являются...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) совокупные, не совокупные
- 2) прямые, непрямые, косвенные, не косвенные
- 3) прямые ,косвенные, совокупные, совместимые
- 4) совместные, прямые, несовместные
- 5) косвенные, совокупные, не совокупные

Задание №13

Вопрос:

Величина-это свойство...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) чего либо, что может быть выделено среди других свойств и оценено иным способом
- 2) кого либо, что может быть оценено качественно
- 3) чего либо, что может быть выделено среди других свойств и оценено одним способом
- 4) живых существ
- 5) чего либо, что может быть выделено среди других свойств и оценено иным способом, в том числе и количественно

Задание №14

Вопрос:

Физические величины классифицируются на...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) основные
- 2) идеальные
- 3) производные
- 4) основные ,дополнительные ,производные
- 5) реальные

Задание №15

Вопрос:

Свойство эталона удерживать неизменным размер воспроизводимой им единицы в течение длительного интервала времени

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) сличаемость
- 2) неизменность
- 3) воспроизводимость
- 4) точность
- 5) погрешность

Задание №16

Вопрос:

Шкалы используемые для классификации условных объектов, свойства которых проявляются только в отношении эквивалентности

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) шкала интервала
- 2) шкала наименований
- 3) шкалы порядка
- 4) абсолютные шкалы
- 5) шкалы отношений

Задание №17

Вопрос:

Прецизионность это...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполненных повторно одним и тем же средством, одним и тем же методом в одинаковых условиях и с одинаковой точностью
- 2) характеристика качества измерений, которая отображает близость к нулю
- 3) явление, положенное в основу измерения
- 4) степень близости друг к другу независимых результатов измерений, полученных в конкретных регламентирующих условиях
- 5) отклонение результатов измерения от истинного значения измеряемой величины

Задание №18

Вопрос:

Физические величины классифицируются на...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) основные, дополнительные, производные
- 2) основные
- 3) реальные
- 4) производные
- 5) идеальные

Задание №19

Вопрос:

Вещественные ФВ -это...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) ФВ характеризующие степень условий независимости от других величин
- 2) ФВ описывающие физические физикохимические свойства ,веществ, материалов и изделий
- 3) ФВ описывающие энергетические характеристики процессов, преобразования и использования энергии
- 4) ФВ характеризующие протекание процессов во времени
- 5) ФВ характеризующие по принадлежности к различным группам физических процессов

Задание №20

Вопрос:

Шкала физической величины- это...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) упорядоченная последовательность значений физических величин, принятая по соглашению на основании результатов точных измерений
- 2) периодическая последовательность значений физических величин
- 3) неупорядоченная последовательность значений физических величин, принятая по соглашению на основании результатов точных измерений
- 4) хаотичная последовательность значений физических величин
- 5) стихийная последовательность значений физических величин

Задание №21

Вопрос:

Классификация типов шкал измерений...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) шкалы отношений
- 2) шкалы порядка
- 3) шкалы наименований
- 4) шкалы интервала
- 5) шкалы наименований, порядок, интервалов, отношений, абсолютные шкалы

Задание №22

Вопрос:

Шкалы используемые для классификации условных объектов, свойства которых проявляются только в отношении эквивалентности

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) шкала интервала
- 2) шкала наименований
- 3) шкалы порядка
- 4) абсолютные шкалы

5) шкалы отношений

Задание №23

Вопрос:

Шкала, являющаяся возрастающей или убывающей и позволяющая установить отношение больше/меньше между величинами, характеризующими указанное свойство

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) шкала отношений
- 2) шкала порядка
- 3) шкала интервала
- 4) шкала наименований
- 5) абсолютная шкала

Задание №24

Вопрос:

Кратная единица это...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) производная ФВ, связанная с другими единицами системы уравнения, в котором числовой множитель равен единице
- 2) единица ФВ, входящая в одну из принятых систем
- 3) единица ФВ, не входящая нив одну из принятых систем единиц
- 4) единица ФВ ,в целое число превышающая системную или внесистемную единицу
- 5) единица ФВ, значение которой в целое число меньше системной или внесистемной единицы

Задание №25

Вопрос:

Сходимость это...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) характеристика качества измерений, которая отображает близость к нулю
- 2) близость к результатам измерений одной и той же величины, выполненных повторно одним и тем же средством, одним и тем же методом в одинаковых условиях и с одинаковой точностью
- 3) явление, положенное в основу измерения
- 4) близость к результатам измерений одной и той же величины, полученных в разное время, разных местах, разными методами
- 5) отклонение результатов измерений от истинного значения измеряемой величины

Задание №26

Вопрос:

Свойство эталона удерживать неизменным размер воспроизводимой им единицы в течении длительного интервала времени

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) неизменность
- 2) воспроизводимость
- 3) точность
- 4) погрешность
- 5) сличаемость

Задание №27

Вопрос:

Экспериментальное определение количественных и качественных характеристик свойств объекта испытаний как результата воздействия на него при его функционировании, а также моделирования объекта и воздействию

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) экспериментом
- 2) контролем
- 3) методом
- 4) способом
- 5) испытанием

Задание №28

Вопрос:

В зависимости от вида испытаний готовой продукции испытания подразделяют на:

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) исследовательские, контрольные, сравнительные, определительные
- 2) предварительные, контрольные, сравнительные, определительные
- 3) исследовательские, контрольные, предварительные, периодические
- 4) квалифицированные приемосдаточные, периодические, типовые
- 5) государственные, межведомственные, ведомственные

Задание №29

Вопрос:

Меры предназначены для воспроизведения и (или) хранения физической величины

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) одного заданного размера
- 2) бесконечно заданных размеров
- 3) одного или нескольких заданных размеров
- 4) трех заданных размеров
- 5) нескольких заданных размеров

Задание №30

Вопрос:

Масштабный преобразователь это

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) измерительный преобразователь, предназначенный для измерения величины в заданное число раз

- 2) измерительный преобразователь, к которому подведена измеряемая величина, т.е, он является первым измерительной цепи
- 3) система принципов и методы определения метрологических характеристик Основы метрологии
- 4) измерительных преобразователь, служащий для дистанционной передачи сигнала измерительной информации к другим устройствам
- 5) совокупность функционально объединенных средств измерений (мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей и вспомогательных устройств, предназначенных для измерений одной или нескольких физических величин и расположенная в одном месте

Задание №31

Вопрос:

Часть устройства, которая представляет собой ряд отметок соответствующих последовательному ряду значению величин и нумерации

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) отметка
- 2) шкала
- 3) указатель
- 4) деление шкалы
- 5) диапазон измерений

Задание №32

Вопрос:

Средство измерения, предназначенное для получения значений измеряемой ФВ в установленном диапазоне

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) отчетное устройство
- 2) измерительный прибор
- 3) измерительный преобразователь
- 4) измерительная установка
- 5) эталон единицы

Задание №33

Вопрос:

Высокоточная мера ,предназначенная для воспроизведения и хранения величины с целью передачи ее размера другим средствам производства, называется...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) рабочий эталон
- 2) вторичным эталоном
- 3) первичный эталон
- 4) эталон единицы физической величины
- 5) эталон средства измерения

Задание №34

Вопрос:

Совокупность операций, обеспечивающих неизменность во времени размера единицы, присущего данному СИ

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) эталон
- 2) передача размера единицы
- 3) неизменность
- 4) воспроизведение единицы ФВ
- 5) хранение единиц

3.4.2. Критерии оценивания

Оценка по результатам тестирования складывается исходя из суммарного результата ответов на блок вопросов. Общий максимальный балл по результатам итогового тестирования – 10 баллов.

3.5. Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)

3.5.1. 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 (расчетное) задание предполагает поиск и обработку теоретического и практического материала по заданной теме.

Объектом данной формы контроля выступают компетенции: ОК-12, ОПК-1, ПК-15, ПК-23

Объектами оценивания являются:

ОК-12:

- знать основные программные средства; способы, средства и методы использования полученной информации для решения профессиональных и социальных задач;
- уметь использовать основные программные средства при решении профессиональных и социальных задач;
- отделять актуальную информацию, от несущественной;
 - представить информацию в виде, наиболее удобном для восприятия человеком.;
 - владеть использованием глобальных информационных ресурсов при решении профессиональных и социальных задач;

ОПК-1:

- знать использования глобальных информационных ресурсов при решении профессиональных и социальных задач;

- уметь подбирать инновационные средства защиты человека и природной среды от опасностей; ориентироваться в обстановке, сложившейся в результате чрезвычайной ситуации;

- владеть навыками анализа перспектив развития техники и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера;

ПК-15:

- знать источники негативного воздействия на человека и природную среду на объектах экономики;

- уметь измерять уровни опасностей в среде обитания, обработки полученных результатов, составления прогнозов возможного развития ситуации;

- владеть навыками использования знаний измерения уровней опасностей в среде обитания, обработки полученных результатов, составления прогнозов возможного развития ситуации на практике;

ПК-23:

- знать способы, средства и методы применения на практике навыков проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных;

- уметь обрабатывать результаты экспериментально-исследовательской деятельности;

- владеть навыками проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных.

3.5.2. Перечень индивидуальных домашних заданий

Индивидуальные домашние задания выполняются студентом в целях формирования повышенного уровня освоения компетенций. Учебным графиком дисциплины предусмотрено выполнение 2 обязательных домашних заданий.

Варианты заданий, обязательных для выполнения

Задание 1

- выбрать измерительное средство для контроля отверстия;
- выбрать измерительное средство для контроля вала;
- произвести ориентировочный и уточненный выбор измерительного средства для контроля изделия, имеющего заданный раз-мер и поле допуска.

Задания

Вариант 1 Ø63 f7; Ø24 H7	Вариант 8 Ø8 i8; Ø300 K6	Вариант 15 Ø200 p6; Ø12 G6
Вариант 2 Ø45 d9; Ø56 D8	Вариант 9 Ø12 f7; Ø200 I ₆	Вариант 16 Ø300 j ₆ 13; Ø8 H7
Вариант 3 Ø125 d11; Ø120 E9	Вариант 10 Ø20 g6; Ø24 H6	Вариант 17 Ø4 p6; Ø350 D8
Вариант 4 Ø210 b12; Ø210 H12	Вариант 11 Ø40 h5; Ø100 G7	Вариант 18 Ø2 h5; Ø400 H11
Вариант 5 Ø320 h11; Ø360 H1	Вариант 12 Ø60 k6; Ø60 F8	Вариант 19 Ø15 f7; Ø120 K6
Вариант 6 Ø2 d11; Ø400 P7	Вариант 13 Ø100 d9; Ø40 E9	Вариант 20 Ø25 j ₆ ; Ø250 H7
Вариант 7 Ø4 d10; Ø350 M7	Вариант 14 Ø150 h12; Ø20 D10	

Варианты дополнительных заданий

Задания:

1. Даны значения параметров:

Вариант	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к
m, мм	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1
c, мм	0,2	0,1	0,1	0,5	0,5	0,25	0,25	0,05	0,5	0,2
k _м , мм	1	0,5	2	2,5	5	5	2,5	2	0,5	1

Определить число делений на шкале нониуса, число делений основной шкалы на длине нониусной шкалы.

2. Даны значения параметров:

Вариант	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к
h _н , мм	10	20	40	50	20	30	15	10	25	50
c, мм	0,1	0,2	0,5	0,25	0,05	0,1	0,05	0,2	0,25	0,1
m, мм	1	2	1	2	1	2	2	1	1	2

Определить интервал нониусной шкалы и длину нониусной шкалы.

3. Составить блок концевых мер длины для размера, мм:

а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к
8,44	9,78	16,67	39,795	66,885	77,77	55,555	98,765	56,78	86,865

3.5.3. Критерии оценивания.

Критерии оценивания индивидуальных домашних заданий устанавливаются исходя из максимального балла за выполнение каждой части задания – 5 баллов. Общий максимальный результат за обязательные виды работ, включающих две части – 10 баллов. Итоговый результат за выполнение каждой части задания формируется исходя из следующих критериев:

Критерий	Балл
Логичность, последовательность решения задачи	1
Обоснованность и доказательность выводов в работе	2
Правильность расчетов	2,0
<i>Итого</i>	5

3.6. Эссе

3.6.1. Пояснительная записка

Эссе как форма оценочного средства помогает оценить уровень творческих и аналитических способностей студента. Кроме того, выполнение эссе предполагает высказывание личной точки зрения автора, не претендующей на однозначное решение поставленной проблемы.

Объектом данной формы контроля выступают компетенции: ОК-12, ОПК-1, ПК-15, ПК-23

Объектами оценивания являются:

ОК-12:

- знать основные программные средства; способы, средства и методы использования полученной информации для решения профессиональных и социальных задач;
- уметь использовать основные программные средства при решении профессиональных и социальных задач;
- отделять актуальную информацию, от несущественной;
 - представить информацию в виде, наиболее удобном для восприятия человеком.;
- владеть использованием глобальных информационных ресурсов при решении профессиональных и социальных задач;

ОПК-1:

- знать использования глобальных информационных ресурсов при решении профессиональных и социальных задач;
- уметь подбирать инновационные средства защиты человека и природной среды от опасностей; ориентироваться в обстановке, сложившейся в результате чрезвычайной ситуации;
- владеть навыками анализа перспектив развития техники и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера;

ПК-15:

- знать источники негативного воздействия на человека и природную среду на объектах экономики;
- уметь измерять уровни опасностей в среде обитания, обработки полученных результатов, составления прогнозов возможного развития ситуации;
- владеть навыками использования знаний измерения уровней опасностей в среде обитания, обработки полученных результатов, составления прогнозов возможного развития ситуации на практике;

ПК-23:

- знать способы, средства и методы применения на практике навыков проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных;
- уметь обрабатывать результаты экспериментально-исследовательской деятельности;
- владеть навыками проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных.

3.7.2. Примерные темы эссе

Темы эссе являются примерными, то есть выбор проблемы студентом может осуществляться самостоятельно, либо на основании рекомендаций преподавателя.

Темы эссе

1. Свойства окружающего мира и их меры.
2. Измерение и наука об измерениях

3. Качественная характеристика измеряемых величин
4. Количественная характеристика измеряемых величин
5. Способ получения измерительной информации.
6. Измерительные шкалы.
7. Факторы, влияющие на результат измерения
8. Формы представления результата измерения.
9. Обратная задача теории измерений

3.7.3. Критерии оценивания

Выполнение эссе формируют премиальные баллы студента за дополнительные виды работ, либо баллы, необходимые для получения допуска к зачету. Эссе 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 в эссе финансовой, упрощенной терминологии	0,2
<i>Итого</i>	3

3.7. 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 «Теория измерений».

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория измерений» включает зачет.

3.7.1. Зачет

3.7.1.1. Пояснительная записка

Зачет как форма контроля проводится в конце 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 – устный.

Объектом данной формы контроля выступают компетенции: ОК-12, ОПК-1, ПК-15, ПК-23

Объектами оценивания являются:

ОК-12:

- знать основные программные средства; способы, средства и методы использования полученной информации для решения профессиональных и социальных задач;
- уметь использовать основные программные средства при решении профессиональных и социальных задач;
- отделять актуальную информацию, от несущественной;
 - представить информацию в виде, наиболее удобном для восприятия человеком.;
 - владеть использованием глобальных информационных ресурсов при решении профессиональных и социальных задач;

ОПК-1:

- знать использования глобальных информационных ресурсов при решении профессиональных и социальных задач;
- уметь подбирать инновационные средства защиты человека и природной среды от опасностей; ориентироваться в обстановке, сложившейся в результате чрезвычайной ситуации;
- владеть навыками анализа перспектив развития техники и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера;

ПК-15:

- знать источники негативного воздействия на человека и природную среду на объектах экономики;
- уметь измерять уровни опасностей в среде обитания, обработки полученных результатов, составления прогнозов возможного развития ситуации;
- владеть навыками использования знаний измерения уровней опасностей в среде обитания, обработки полученных результатов, составления прогнозов возможного развития ситуации на практике;

ПК-23:

- знать способы, средства и методы применения на практике навыков проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных;
- уметь обрабатывать результаты экспериментально-исследовательской деятельности;
- владеть навыками проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных.

3.7.2.2. Вопросы к зачету **Примерный перечень вопросов к зачету**

Вопросы для оценки знаний теоретического курса

1. Философский и научный аспекты теории измерений.
2. Измерение и его основные операции.
3. Элементы процесса измерений.
4. Основные этапы измерений.
5. Постулаты теории измерений.
6. Классификация измерений.

7. Понятие об испытании и контроле.
8. Классификация погрешностей.
9. Принципы оценивания погрешностей.
10. Округление результатов измерений.
11. Классификация систематических погрешностей.
12. Инструментальные погрешности.
13. Субъективные систематические погрешности.
14. Устранение источников систематических погрешностей до начала измерения.
15. Метод рандомизации и графический метод исключения систематических погрешностей.
16. Специальные статистические методы (последовательных разностей, дисперсионный анализ, критерий Вилкоксона) исключения систематических погрешностей.
17. Исключение систематических погрешностей путем введения поправок.
18. Вероятностное описание случайных погрешностей.
19. Числовые параметры законов распределения (центр распределения моменты распределений).
20. Основные законы распределения случайных величин Точечные оценки законов распределения.
21. Грубые погрешности и методы их исключения.
22. Понятие о грубых погрешностях.
23. Критерии исключения грубых погрешностей.
24. Понятие о средстве измерения.
25. Принципиальная схема СИ.
26. Статические характеристики и параметры СИ.
27. Динамические характеристики и параметры средств измерений.
28. Классификация средств измерений.
29. Классификация по роли в процессе измерения и выполняемым функциям.
30. Элементарные средства измерений.
31. Комплексные средства измерений: измерительные приборы и установки, измерительные системы, и измерительно-вычислительные комплексы.
32. Принципы выбора и нормирования метрологических характеристик средств измерений.
33. Метрологические характеристики, предназначенные для определения результатов измерений.
34. Метрологические характеристики погрешностей средств измерений.
35. Характеристики чувствительности средств измерений к влияющим величинам. Неинформативные параметры выходного сигнала.
36. Нормирование динамических характеристик средств измерений.
37. Метрологические характеристики влияния на инструментальную составляющую погрешности измерения.

38. Комплексы нормируемых метрологических характеристик средств измерений.

39. Расчет погрешностей средств измерений по нормированным метрологическим характеристикам.

40. Классы точности средств измерений.

41. Выбор средств измерений.

Вопросы на оценку понимания/умений

1. Систематические погрешности, возникающие в результате неправильной установки средств измерений.

2. Систематические погрешности, возникающие вследствие внешних влияний.

3. Систематические погрешности метода измерения или теоретические погрешности.

4. Исключение систематических погрешностей в процессе измерения. Способ замещения.

5. Исключение систематических погрешностей в процессе измерения. Способ компенсации погрешности по знаку.

6. Исключение систематических погрешностей в процессе измерения. Способ противопоставления.

7. Исключение систематических погрешностей в процессе измерения. Способ симметричных наблюдений.

8. Обработка результатов прямых многократных измерений.

9. Обработка результатов однократных измерений.

10. Обработка результатов косвенных измерений.

11. Обработка результатов совместных и совокупных измерений.

12. Измерение и контроль геометрических величин (штангенинструмент и микрометрические инструменты).

13. Измерение и контроль геометрических величин (средства измерения и контроля с механическим преобразованием).

14. Измерение и контроль геометрических величин (электрические, электромеханические и радиоактивные измерительные приборы).

15. Измерение и контроль геометрических величин. Линейные размеры.

16. Измерение и контроль геометрических величин. Форма и расположение.

17. Измерение и контроль геометрических величин. Большие длины и диаметры. Углы и конусы.

18. Измерение и контроль геометрических величин. Шероховатость. Резьба.

19. Измерение и контроль геометрических величин. Зубчатые колеса. Шлицевые и шпоночные соединения.

**Методические указания по подготовке и проведению
интерактивных занятий по дисциплине
Б1.В.ДВ.02.01 Теория измерений**

Интерактивное занятие предполагает как индивидуальную подготовительную работу студента, так и коллективную работу на практическом 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:

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

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

ОК-12:

- знать основные программные средства; способы, средства и методы использования полученной информации для решения профессиональных и социальных задач;
- уметь использовать основные программные средства при решении профессиональных и социальных задач;
- отделять актуальную информацию, от несущественной;
- представить информацию в виде, наиболее удобном для восприятия человеком.;
- владеть использованием глобальных информационных ресурсов при решении профессиональных и социальных задач;

ОПК-1:

- знать использования глобальных информационных ресурсов при решении профессиональных и социальных задач;

- уметь подбирать инновационные средства защиты человека и природной среды от опасностей; ориентироваться в обстановке, сложившейся в результате чрезвычайной ситуации;

- владеть навыками анализа перспектив развития техники и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера;

ПК-15:

- знать источники негативного воздействия на человека и природную среду на объектах экономики;

- уметь измерять уровни опасностей в среде обитания, обработки полученных результатов, составления прогнозов возможного развития ситуации;

- владеть навыками использования знаний измерения уровней опасностей в среде обитания, обработки полученных результатов, составления прогнозов возможного развития ситуации на практике;

ПК-23:

- знать способы, средства и методы применения на практике навыков проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных;

- уметь обрабатывать результаты экспериментально-исследовательской деятельности;

- владеть навыками проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных.

3.2.2. Вопросы к защите отчетов по лабораторным работам

Вопросы разделены на части, соответствующие количеству практических занятий. Вопросы к занятиям включают оценку закрепления материала, пройденного на лекциях, а также вопросы, направленные на выявление уровня понимания студентом сути лабораторных работ.

1. Учебный план проведения интерактивных занятий

Учебным планом для студентов очной формы обучения предусмотрено 8 (4 лекционных, и 4 лабораторных) часа интерактивных занятий, для заочной формы обучения 2 лабораторных часа интерактивных занятия

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 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях» используются три вида интерактивных занятий:

- проблемная лекция;
- 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.

Дискуссия (от лат. discussio — исследование, рассмотрение) — это все-стороннее 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:

- заранее подготовить вопросы, которые можно было бы ставить на обсуждение по выводу дискуссии, чтобы не дать ей погаснуть;
- не допускать ухода за рамки обсуждаемой проблемы;
- обеспечить широкое вовлечение в разговор как можно большего количества студентов, а лучше — всех;
- 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;
- не торопиться самому отвечать на вопросы, касающиеся материала дискуссии: такие вопросы следует переадресовывать аудитории;
- следить за тем, чтобы объектом критики являлось мнение, а не участник, выразивший его.
- 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 учащимися);
- 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.

3. Содержание и информационное обеспечение интерактивных занятий

Тема 1.5. Единицы измерений и системы единиц

Вводная лекция с использованием видеоматериалов на предмет рассмотрения вопросов возникновения и развития единиц измерений и системы единиц

В ходе лекции ставятся следующие вопросы:

1. Системы единиц.
2. Основные единицы международной системы.

Тема 3.1. Классификация средств измерений

Лекция-визуализация с применением слайд-проектора на предмет рассмотрения вопросов классификации средств измерений

В ходе лекции ставятся следующие вопросы:

1. Меры измерений.
2. Измерительный преобразователь.
3. Измерительный прибор.

Тема 3.5. Поверка механических средств измерения

Решение ключевых задач и учебная дискуссия по изучению вопросов поверки механических средств измерения

Студентам для подготовки к дискуссии рекомендуется изучить следующую литературу:

1. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] / Леонов О. А., Карпузов В. В., Шкаруба Н. Ж., Кисенков Н. Е. - М. : КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953206327.html>

2. Тартаковский Д. Ф. Метрология, стандартизация и технические средства измерений : учебник для вузов / Д. Ф.Тартаковский, А. С. Ястребов. - М.: Высшая школа, 2001. - 205 с.

3. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]/Балдин К. В. -М.: Дашков и К, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394021084.html>

Тема 3.7. Выбор измерительного средства для контроля изделий

Решение ключевых задач и учебная дискуссия по изучению вопросов выбора измерительного средства для контроля изделий

Студентам для подготовки к дискуссии рекомендуется изучить следующую литературу:

1. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] / Леонов О. А., Карпузов В. В., Шкаруба Н. Ж., Кисенков Н. Е. - М. : КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953206327.html>

2. Тартаковский Д. Ф. Метрология, стандартизация и технические

средства измерений : учебник для вузов / Д. Ф.Тартаковский, А. С. Ястребов. - М.: Высшая школа, 2001. - 205 с.

3. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]/Балдин К. В. -М.: Дашков и К, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394021084.html>

4. 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 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 при обсуждении проблемных вопросов в ходе проведения практического занятия

Критерий	баллы
Студент выступает с проблемным вопросом	0,7
Высказывает собственное суждение по вопросу, аргументировано отвечает на вопросы оппонентов	0,8
Демонстрирует предварительную информационную готовность к обсуждению	0,3
Грамотно и четко формулирует вопросы к выступающему	0,2
Итоговый максимальный балл	2,0

**Методические указания к самостоятельной работе студентов
по дисциплине
Б1.В.ДВ.02.01 Теория измерений**

Изучение дисциплины «Теория измерений» 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 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-12:

- знать основные программные средства; способы, средства и методы использования полученной информации для решения профессиональных и социальных задач;
- уметь использовать основные программные средства при решении профессиональных и социальных задач;
- отделять актуальную информацию, от несущественной;
 - представить информацию в виде, наиболее удобном для восприятия человеком.;
 - владеть использованием глобальных информационных ресурсов при решении профессиональных и социальных задач;

ОПК-1:

- знать использования глобальных информационных ресурсов при решении профессиональных и социальных задач;
- уметь подбирать инновационные средства защиты человека и природной среды от опасностей; ориентироваться в обстановке, сложившейся в результате чрезвычайной ситуации;
- владеть навыками анализа перспектив развития техники и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера;

ПК-15:

- знать источники негативного воздействия на человека и природную среду на объектах экономики;
- уметь измерять уровни опасностей в среде обитания, обработки полученных результатов, составления прогнозов возможного развития ситуации;
- владеть навыками использования знаний измерения уровней опасностей в среде обитания, обработки полученных результатов, составления прогнозов возможного развития ситуации на практике;

ПК-23:

- знать способы, средства и методы применения на практике навыков проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных;
- уметь обрабатывать результаты экспериментально-исследовательской деятельности;
- владеть навыками проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных.

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 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 мешает 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, 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. Роль метрологии в развитии технического прогресса, совершенствование технологических процессов, производства точных, надежных и долговечных машин и приборов.

2. Физические величины основные, производные. Международная система единиц .

3. Основные метрологические показатели средств измерения.

4. Меры длины и угловые меры.

5. Используемое техническое средство при измерениях и имеющее нормированные метрологические свойства, виды. Мера, стандартный образец, образцовое вещество.

6. Виды измерений по способу получения информации

7. Виды измерения по характеру изменения измеряемой величины, по количеству измерительной информации

8. Виды измерения по отношению к основным единицам измерения

9. Качество измерений характеризуются точностью, достоверностью, правильностью, сходимостью и воспроизводимостью измерений, а также размером допускаемых погрешностей

10. Анализ причин возникновения погрешностей

11. Шкала измерений, как совокупность значений физических величин

12. Разновидность шкал применяемых в метрологической практике

13. Физические величины как объект измерения

14. Шкальные учетные устройства

15. Международная система единиц физических величин

16. Правила образования десятичных, кратных и дольных единиц их нований и обозначений

18. Единицы, не ходящие СИ.

19. Пересчет коэффициентов в формулах при переходе на единицы СИ

20. Правила написания единиц

21. Правила написания номенования единиц

22. Переход и на поверку градуировку срез измерений в единицах СИ

23. Методы и операции поверки

24. Переход на новые единицы в области измерения давления и силы, поверка измерительных сил

25. Виды измерения и контроль

26. Метод непосредственной оценке, разностный метод

27. Компенсационный метод, метод совпадений, метод замещений

28. Эталоны, как средство измерений, обеспечивающее воспроизведение и хранение единицы с целью передачи ее размера ниже стоящим по поверочной схеме средствам измерений.

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. Обязательно нужно сокращать слова «век», «год» при указании конкретных дат и просто хронологических границ описываемых явлений и событий. Когда эти слова употребляются в единственном числе, при сокращении оставляется только первая буква: 1967 г., XX в. Если речь идёт о нескольких датах или веках, или о периоде, длившемся с какого – то года по какой – то на протяжении нескольких веков, первая буква слова «век» или «год» удваивается: 1902 – 1917 гг., X – XIV вв.

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 сложные составные термины. 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 сло-

гам 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. Свойства окружающего мира и их меры.
2. Измерение и наука об измерениях
3. Качественная характеристика измеряемых величин
4. Количественная характеристика измеряемых величин
5. Способ получения измерительной информации.
6. Измерительные шкалы.
7. Факторы, влияющие на результат измерения
8. Формы представления результата измерения.
9. Обратная задача теории измерений

3. Задания самостоятельной работы для формирования умений

Вариант №

При многократном измерении диаметра отверстия получены значения отклонений от настроенного на ноль прибора в мкм: +1, 0, +2, -1, +3, +1. Чему равно среднее квадратичное отклонение?

Вариант № 2

При многократном взвешивании массы m получены восемь значений. Среднее значение массы $m = 100$ кг. Выборочное сред-неквадратичное значение = 2,83 кг. Чему равен результат измерения с вероятностью $P = 0,98$ ($t_p = 2,998$)?

Вариант № 3

Электрическое сопротивление нагрузки по закону Ома $R = U / J$. При измерении силы тока и напряжения $U = 100 \pm 1$ В, $J = 2 \pm 0,1$ А. Чему равен результат измерения R?

Вариант № 4

Для обеспечения достоверности результатов измерения напряжения в сети 230 ± 10 В используется вольтметр с равномерной шкалой и пределами измерения 0...500 В. Определить класс точности прибора.

Вариант № 5

При многократном измерении длины L получены значения в мм: 30,2; 30; 30,4; 29,7; 30,3; 29,9; 30,2. Укажите доверительные границы истинного значения длины с вероятностью $P = 0,98$ ($t_p = 3,143$).

Вариант № 6

При измерении электрического сопротивления нагрузки ом-метр показывает 85 Ом. Среднее квадратичное отклонение показаний $\sigma R = 10$ Ом. Погрешность от показаний $\Delta S = -20$ Ом. Найти доверительные границы для истинного значения сопротивления при вероятности $P = 0,9544$ ($t_p = 2$).

Вариант № 7

При измерении падения напряжения вольтметр показывает 36 В. Среднее квадратичное отклонение $\sigma V = 0,5$ В. Погрешности от подключения вольтметра в сеть $\Delta S = -1$ В. Найти доверительные границы для истинного значения падения напряжения с вероятностью $P = 0,95$ ($t_p = 1,96$).

4. Задания для самостоятельного контроля знаний

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений», его цели и задачи?
2. Какие международные организации по стандартизации и сертификации вам известны?
3. Что такое стандартизация? Система общетехнических стандартов. Государственный надзор за стандартами.
4. Что такое сертификация? Каковы цели и объекты сертификации?
5. Что такое унификация и агрегатирование как принципы стандартизации?
6. Какие схемы и системы сертификации применяются?
7. Какие международные системы сертификации вам известны?
8. Каковы структуры и функции метрологических служб?
9. Какие органы по сертификации и испытательные лаборатории вы знаете?
10. Как производится классификация средств и методов измерений?
11. Каковы метрологические характеристики средств измерений? Выбор средств измерений.
12. Что такое сертификация систем качества, аудит качества?
13. Каковы погрешности измерений, их виды и способы их устранения?

14. Каков алгоритм обработки многократных измерений?
15. Качество продукции и защита потребителя. Закон «О защите прав потребителя».

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Метрологические и технические измерения. Основные задачи метрологии.
2. Каковы основные положения закона РФ «О техническом регулировании», его цели и задачи?
3. Международная система СИ, единицы физических величин.
4. Метрологический контроль и надзор, цели и задачи.
5. Что такое шкала? Виды шкал.
6. Что такое эталоны? Их назначение и виды.
7. Классы точности приборов, их обозначение.
8. Каковы формы подтверждения соответствия?
9. Аккредитация органов по сертификации, принципы аккредитации.
10. Этапы сертификации по подготовке к аудиту системы менеджмента качества.
11. Каковы принципы, задачи и цели стандартизации?
12. Каковы правила выбора средств измерений?
13. Какие виды нормативных документов по стандартизации вы знаете?
14. Что означает единство измерений?
15. Варианты правил применения международных стандартов в России. Что такое гармонизация стандартов?

Литература для самостоятельного изучения:

1. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] / Леонов О. А., Карпузов В. В., Шкаруба Н. Ж., Кисенков Н. Е. - М. : КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953206327.html>
2. Тартаковский Д. Ф. Метрология, стандартизация и технические средства измерений : учебник для вузов / Д. Ф.Тартаковский, А. С. Ястребов. - М.: Высшая школа, 2001. - 205 с.
3. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]/Балдин К. В. -М.: Дашков и К, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394021084.html>

Материалы тестовой системы по дисциплине

Задание №1

Вопрос:

Единство измерений необходимо для того ,чтобы можно было....

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) состояние результатов измерений
- 2) совокупность операций
- 3) сопоставить результаты эксперимента физических величин
- 4) состояние средств измерений
- 5) сопоставимость результаты измерений ,выполненных в разных местах, в разное время, с использованием разных методов и средств измерений

Задание №2

Вопрос:

Видами измерений являются...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) совокупные, не совокупные
- 2) косвенные, совокупные, не совокупные
- 3) совместные, прямые несовместные
- 4) прямые, непрямые, косвенные, не косвенные
- 5) прямые, косвенные, совокупные, совместимые

Задание №3

Вопрос:

Точность это...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) характеристика качества измерений, которая отражает близость к нулю значения погрешности результатов измерения
- 2) явление, положенное в основу измерения
- 3) характеристика качества измерений, которая отражает близость к нулю
- 4) близость к результатам измерений одной и той же величины, полученных в разное время разных местах, разными методами
- 5) близость к результатам измерений одной и той же величины

Задание №4

Вопрос:

Производные единицы Системы СИ является..

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) метр
- 2) герц
- 3) секунда
- 4) килограмм
- 5) моль

Задание №5

Вопрос:

К дополнительным единицам физических величин международной системы СИ относятся..

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) стерадиан, метр
- 2) радиан, стерадиан
- 3) Килограмм, стерадиан
- 4) радиан, секунда
- 5) стерадиан, моль

Задание №6

Вопрос:

К дополнительным единицам физических величин международной системы СИ относятся..

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) телесный угол, сила света
- 2) телесный угол, длина
- 3) плоский угол, телесный угол
- 4) телесный угол, масса
- 5) плоский угол, время

Задание №7

Вопрос:

К основным физическим величинам международной системы СИ относятся..

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) сила электрического тока, термодинамическая температура, плоский угол
- 2) световой поток, мощность, длина, время, частота
- 3) длина, масса, время, сила электрического тока, термодинамическая температура, количество вещества, сила тока
- 4) частота, сила, вес, энергия
- 5) плоский угол, телесный угол

Задание №8

Вопрос:

Назовите первый этап измерения

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) выбор метода для измеряемых величин
- 2) постановка измерительной задачи
- 3) измерительный эксперимент
- 4) планирование измерений
- 5) воспроизведение сигнала

Задание №9

Вопрос:

Назовите метод, при котором значение величины определяют непосредственно по отчетному устройству, измерительного прибора

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) метод замещения
- 2) нулевой метод
- 3) метод непосредственной оценки

- 4) метод дополнения
- 5) метод сравнения с мерой

Задание №10

Вопрос:

Какие этапы включает в себя третий этап измерений

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) сбор данных, формирование модели объекта, выбор конкретной величины, формирование уравнения величины
- 2) подготовка к измерению
- 3) взаимодействие объекта и СИ ,преобразование сигнала, воспроизведение сигнала ,сравнение результатов , регистрация
- 4) сравнение и, регистрация результатов измерения
- 5) выбор методов ,характеристика погрешности, выбор СИ ,подготовка СИ

Задание №11

Вопрос:

По агрегатному состоянию стандартные образцы подразделяются на

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) образцы свойств материалов и образцы состава материалов
- 2) твердые, жидкие, газообразные
- 3) крупные, жидкие
- 4) твердые и жидкие
- 5) крупные ,средние ,мелкие

Задание №12

Вопрос:

Видами измерения являются...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) совокупные, не совокупные
- 2) прямые, не прямые, косвенные, не косвенные
- 3) прямые ,косвенные, совокупные, совместимые
- 4) совместные, прямые, несовместные
- 5) косвенные, совокупные, не совокупные

Задание №13

Вопрос:

Величина-это свойство...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) чего либо, что может быть выделено среди других свойств и оценено иным способом
- 2) кого либо, что может быть оценено качественно
- 3) чего либо, что может быть выделено среди других свойств и оценено одним способом
- 4) живых существ

5) чего либо, что может быть выделено среди других свойств и оценено иным способом, в том числе и количественно

Задание №14

Вопрос:

Физические величины классифицируются на...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) основные
- 2) идеальные
- 3) производные
- 4) основные ,дополнительные ,производные
- 5) реальные

Задание №15

Вопрос:

Свойство эталона удерживать неизменным размер воспроизводимой им единицы в течение длительного интервала времени

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) сличаемость
- 2) неизменность
- 3) воспроизводимость
- 4) точность
- 5) погрешность

Задание №16

Вопрос:

Шкалы используемые для классификации условных объектов, свойства которых проявляются только в отношении эквивалентности

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) шкала интервала
- 2) шкала наименований
- 3) шкалы порядка
- 4) абсолютные шкалы
- 5) шкалы отношений

Задание №17

Вопрос:

Прецизионность это...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполненных повторно одним и тем же средством, одним и тем же методом в одинаковых условиях и с одинаковой точностью
- 2) характеристика качества измерений, которая отображает близость к нулю
- 3) явление, положенное в основу измерения

- 4) степень близости друг к другу независимых результатов измерений, полученных в конкретных регламентирующих условиях
- 5) отклонение результатов измерения от истинного значения измеряемой величины

Задание №18

Вопрос:

Физические величины классифицируются на...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) основные, дополнительные, производные
- 2) основные
- 3) реальные
- 4) производные
- 5) идеальные

Задание №19

Вопрос:

Вещественные ФВ -это...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) ФВ характеризующие степень условий независимости от других величин
- 2) ФВ описывающие физические физикохимические свойства ,веществ, материалов и изделий
- 3) ФВ описывающие энергетические характеристики процессов, преобразования и использования энергии
- 4) ФВ характеризующие протекание процессов во времени
- 5) ФВ характеризующие по принадлежности к различным группам физических процессов

Задание №20

Вопрос:

Шкала физической величины- это...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) упорядоченная последовательность значений физических величин, принятая по соглашению на основании результатов точных измерений
- 2) периодическая последовательность значений физических величин
- 3) неупорядоченная последовательность значений физических величин, принятая по соглашению на основании результатов точных измерений
- 4) хаотичная последовательность значений физических величин
- 5) стихийная последовательность значений физических величин

Задание №21

Вопрос:

Классификация типов шкал измерений...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) шкалы отношений
- 2) шкалы порядка

- 3) шкалы наименований
- 4) шкалы интервала
- 5) шкалы наименований, порядок, интервалов, отношений, абсолютные шкалы

Задание №22

Вопрос:

Шкалы используемые для классификации условных объектов, свойства которых проявляются только в отношении эквивалентности

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) шкала интервала
- 2) шкала наименований
- 3) шкалы порядка
- 4) абсолютные шкалы
- 5) шкалы отношений

Задание №23

Вопрос:

Шкала, являющаяся возрастающей или убывающей и позволяющая установить отношение больше/меньше между величинами, характеризующими указанное свойство

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) шкала отношений
- 2) шкала порядка
- 3) шкала интервала
- 4) шкала наименований
- 5) абсолютная шкала

Задание №24

Вопрос:

Кратная единица это...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) производная ФВ, связанная с другими единицами системы уравнения, в котором числовой множитель равен единице
- 2) единица ФВ, входящая в одну из принятых систем
- 3) единица ФВ, не входящая нив одну из принятых систем единиц
- 4) единица ФВ ,в целое число превышающая системную или внесистемную единицу
- 5) единица ФВ, значение которой в целое число меньше системной или внесистемной единицы

Задание №25

Вопрос:

Сходимость это...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) характеристика качества измерений, которая отображает близость к нулю

- 2) близость к результатам измерений одной и той же величины, выполненных повторно одним и тем же средством, одним и тем же методом в одинаковых условиях и с одинаковой точностью
- 3) явление, положенное в основу измерения
- 4) близость к результатам измерений одной и той же величины, полученных в разное время, разных местах, разными методами
- 5) отклонение результатов измерений от истинного значения измеряемой величины

Задание №26

Вопрос:

Свойство эталона удерживать неизменным размер воспроизводимой им единицы в течении длительного интервала времени

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) неизменность
- 2) воспроизводимость
- 3) точность
- 4) погрешность
- 5) сличаемость

Задание №27

Вопрос:

Экспериментальное определение количественных и качественных характеристик свойств объекта испытаний как результата воздействия на него при его функционировании, а также моделирования объекта и воздействии

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) экспериментом
- 2) контролем
- 3) методом
- 4) способом
- 5) испытанием

Задание №28

Вопрос:

В зависимости от вида испытаний готовой продукции испытания подразделяют на:

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) исследовательские, контрольные, сравнительные, определительные
- 2) предварительные, контрольные, сравнительные, определительные
- 3) исследовательские, контрольные, предварительные, периодические
- 4) квалифицированные приемосдаточные, периодические, типовые
- 5) государственные, межведомственные, ведомственные

Задание №29

Вопрос:

Меры предназначены для воспроизведения и (или) хранения физической величины

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) одного заданного размера
- 2) бесконечно заданных размеров
- 3) одного или нескольких заданных размеров
- 4) трех заданных размеров
- 5) нескольких заданных размеров

Задание №30

Вопрос:

Масштабный преобразователь это

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) измерительный преобразователь, предназначенный для измерения величины в заданное число раз
- 2) измерительный преобразователь, к которому подведена измеряемая величина, т.е, он является первым измерительной цепи
- 3) система принципов и методы определения метрологических характеристик Основы метрологии
- 4) измерительных преобразователь, служащий для дистанционной передачи сигнала измерительной информации к другим устройствам
- 5) совокупность функционально объединенных средств измерений (мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей и вспомогательных устройств, предназначенных для измерений одной или нескольких физических величин и расположенная в одном месте

Задание №31

Вопрос:

Часть устройства, которая представляет собой ряд отметок соответствующих последовательному ряду значению величин и нумерации

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) отметка
- 2) шкала
- 3) указатель
- 4) деление шкалы
- 5) диапазон измерений

Задание №32

Вопрос:

Средство измерения, предназначенное для получения значений измеряемой ФВ в установленном диапазоне

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) отчетное устройство
- 2) измерительный прибор

- 3) измерительный преобразователь
- 4) измерительная установка
- 5) эталон единицы

Задание №33

Вопрос:

Высокоточная мера, предназначенная для воспроизведения и хранения величины с целью передачи ее размера другим средствам производства, называется...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) рабочий эталон
- 2) вторичным эталоном
- 3) первичный эталон
- 4) эталон единицы физической величины
- 5) эталон средства измерения

Задание №34

Вопрос:

Совокупность операций, обеспечивающих неизменность во времени размера единицы, присущего данному СИ

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) эталон
- 2) передача размера единицы
- 3) неизменность
- 4) воспроизведение единицы ФВ
- 5) хранение единиц

**Список источников, рекомендуемых для
самостоятельного изучения**

А). Учебники и учебные пособия

1. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] / Леонов О. А., Карпузов В. В., Шкаруба Н. Ж., Кисенков Н. Е. - М. : КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953206327.html>
2. Тартаковский Д. Ф. Метрология, стандартизация и технические средства измерений : учебник для вузов / Д. Ф.Тартаковский, А. С. Ястребов. - М.: Высшая школа, 2001. - 205 с.
3. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]/Балдин К. В. -М.: Дашков и К, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394021084.html>

Б). Интернет-ресурсы

Справочно-поисковые системы	
Рамблер	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.rambler.ru
Яндекс	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.ya.ru
Информационные агентства	
Федеральная служба государственной статистики	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.gks.ru
Официальный сайт министерства транспорта рф	http://www.mintrans.ru
Российское образование. Федеральный образовательный портал: учреждения, программы стандарты	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.edu.ru/
Электронная библиотечная система «Консультант студента»	Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book
Словари	http://slovari.yandex.ru/dict/glossary/
Периодические издания	
Правовые системы	
Гарант	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.garant.ru/
Консультант +	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.consultant.ru
Кодекс	Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.kodeks.ru/

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 Чувашской ГСХА, по необходимости получать виртуальную консультацию библиотекаря по использованию электронного контента.