

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.13 «Метрология, стандартизация и сертификация»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **12.03.01**

Приборостроение

Направленность (профиль, специализация): **Измерительные информационные технологии**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	старший преподаватель	В.Б. Юшкова
Согласовал	Зав. кафедрой «ИТ»	А.Г. Зрюмова
	руководитель направленности (профиля) программы	А.Г. Зрюмова

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-5	способностью обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований	методики проведения научных исследований; методы обработки экспериментальных данных.	- обрабатывать результаты экспериментальных данных; - определять законы распределения случайных величин; - пользоваться пакетами прикладных программ для обработки и представления экспериментальных данных.	методами обработки и представления экспериментальных данных; - методами компьютерной обработки экспериментальных данных.
ОПК-8	способностью использовать нормативные документы в своей деятельности	основные нормативные документы в области стандартизации и сертификации в области приборостроения;	- контролировать соответствие технической документации разрабатываемых приборов нормативным документам;	- навыками использования действующих технических регламентов, стандартов, сводов правил; - практическими навыками контроля соответствия характеристик разрабатываемого объекта нормативным документам;
ПК-3	способностью к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике	- методы и средства измерений; - методы проведения экспериментальных исследований по заданной методике; - методики обработки экспериментальных данных.	- проводить измерения электрических и неэлектрических величин по заданной методике; - использовать методы математической и программной обработки при исследовании объектов и процессов.	- методами представления данных по ходу и в итоге проводимых экспериментов и исследований; - навыками проведения измерений по заданной методике; - навыками проведения экспериментальных исследований.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики),	Математика, Методы и средства измерений, Приборы в физической лаборатории, Теория вероятностей и
------------------------	--

предшествующие дисциплины, освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	изучению результатов освоения необходимы для освоения данной дисциплины.	математическая статистика, Физика, Физические основы получения информации
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.		Аналоговые измерительные устройства, Измерительные информационные системы, Обработка и хранение измерительной информации, Программное обеспечение измерительных процессов, Теоретические основы измерительных и информационных технологий, Цифровые измерительные устройства

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	10	10	0	88	23

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: заочная

Семестр: 5

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 1.14 / 41

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
6	6	0	29	13

Лекционные занятия (6ч.)

1. Физические величины и их измерение {лекция с разбором конкретных

ситуаций} (1ч.)[1,6,7] Способность обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований. Определение физической величины. Разновидности физических величин: аналоговые и квантовые; детерминированные и случайные; активные и пассивные. Система единиц физических величин. Понятие эталонов, воспроизведение единиц измерений. Измерение физических величин по заданной методике.

2. Погрешности измерений {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[1,6,8] Метрологические характеристики средств измерений. Погрешности измерений и их математическое описание. Основные понятия и виды погрешностей, причины и источники их возникновения. Систематическая и случайная погрешности. Вероятностный подход к описанию случайных погрешностей. Разновидности законов распределения случайных погрешностей. Нормирование погрешностей средств измерений по заданной методике.

3. Оценка погрешности измерений {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[1,6,7] Основные методы и средства обработки и представления данных экспериментальных исследований. Формы представления результатов измерений. Показатели и способы выражения точности измерений. Оценка погрешности измерений при однократных наблюдениях. Суммирование погрешностей. Статистическая обработка результатов многократных наблюдений. Особенности обработки результатов равнозначных и неравнозначных измерений.

Оценка погрешности измерений при однократных наблюдениях. Суммирование погрешностей. Статистическая обработка результатов многократных наблюдений. Особенности обработки результатов равнозначных и неравнозначных измерений.

4. Государственная система обеспечения единства измерений {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[1,6,10] Государственная система обеспечения единства измерений, понятие поверочной схемы, порядок организации и проведения проверок. Метрологическая экспертиза: назначение и порядок проведения метрологической экспертизы по установленной методике.

Лабораторные работы (6ч.)

1. Анализ параметров законов распределения результатов измерений {работа в малых группах} (3ч.)[2,7] Формирование способности к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике. Однократное измерение напряжения источника питания, с использованием исследуемого и эталонного вольтметров. Статистическая обработка результатов многократных наблюдений. Построение эмпирического закона распределения случайных величин. Определение параметров закона распределения случайных величин.

Оценка систематической и случайной составляющих основной погрешности и суммарной погрешности аналогового вольтметра по заданной методике.

Оценка вариаций показаний вольтметра.

2. Оценка меры расхождения эмпирического закона распределения результатов измерений с теоретическим {работа в малых группах} (3ч.)[1,2,7]

Формирование способности к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике. Многократные измерения напряжения источника питания с помощью рабочих средств измерений.

Анализ характера изменения закона распределения случайных величин (ЗРСВ) при изменении его параметров.

Построение графической зависимости распределения результатов многократных измерений.

Сравнение полученного эмпирического закона с нормальным законом, с использованием двух подходов: критерий согласия Пирсона и статистическую функцию распределения случайных величин.

Подведение итогов лабораторной работы: вывод о соответствии полученного экспериментального закона нормальному ЗРСВ.

Самостоятельная работа (29ч.)

1. Подготовка к контролю текущих знаний(6ч.)[1,6] Изучение литературы по вопросам, изученным в лекционном цикле.

2. Подготовка к лекционным занятиям {«мозговой штурм»} (3ч.)[1,6]

3. Подготовка к лабораторным работам и написание отчетов. {«мозговой штурм»} (4ч.)[1,2] Изучение литературы по темам лабораторных работ. Оформление отчетов по лабораторным работам

4. Контрольная работа {творческое задание} (12ч.)[1,5,6] Математическая обработка результатов измерений

5. Зачет(4ч.)[1,6,10,11]

Семестр: 6

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 1.86 / 67

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
4	4	0	59	10

Лекционные занятия (4ч.)

1. Основы стандартизации {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[1,6,10] Цели, принципы и методы стандартизации. Понятие нормативных документов по стандартизации.

Необходимость использования нормативных документов по стандартизации при осуществлении различных родов деятельности. Органы и службы государственной системы стандартизации. Общая характеристика стандартов, порядок их разработки, госнадзор за соблюдением требований государственных

стандартов. Межгосударственная система стандартизации, межгосударственные организации по стандартизации; соглашения по техническим барьерам в торговле, применение международных и региональных стандартов.

Межотраслевые комплексы стандартов: система стандартов технической подготовки производства; обеспечение качества продукции на стадии эксплуатации; стандарты на системы качества; системы стандартов по управлению и информации; стандартизация услуг. Единая система классификации и кодирования технико-экономической информации, классификаторы, тенденции и основные направления развития стандартизации в РФ.

2. Основы сертификации {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[1,5,10] Понятие сертификации, основные цели и принципы. Сертификация обязательная и добровольная. Субъекты и участники сертификации, организационно-правовые основы сертификации (правила, нормативно-правовая база).

Порядок сертификации продукции, работы, услуг. Системы менеджмента качества. Ответственность за нарушение обязательных требований стандартов при производстве продукции и правил сертификации. Направления развития сертификации, концепция совершенствования действующей в стране сертификации. Необходимость использования нормативных документов (сертификатов) при осуществлении различных родов деятельности.

Лабораторные работы (4ч.)

1. Определение параметров градуировочной характеристики средства измерения {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,6] Формирование способности к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике. Установление параметров неизвестной функциональной зависимости с использованием метода наименьших квадратов.

Определение параметров выходной характеристики генератора гармонических сигналов по результатам многократных измерений.

2. Обработка результатов равноточных и неравноточных измерений {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,6] Формирование способности к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике. Совместная обработка результатов наблюдений по результатам многократных измерений.

Определение метрологических характеристик средства измерения по результатам обработки экспериментальных данных.

Самостоятельная работа (59ч.)

1. Курсовая работа {творческое задание} (31ч.)[1,3,5] Обзор средств измерения конкретной величины по варианту. Определение метрологических характеристик средства измерения. Математическая обработка результатов измерения.

2. **Подготовка к лекционным занятиям.(8ч.)[1,7,10]** Изучение теоретического материала по теме лекций.
3. **Подготовка к лабораторным работам и написание отчетов.(8ч.)[1,7]** Изучение методов расчета, используемых в лабораторных работах. Оформление отчетов по выполнению лабораторных работ.
4. **Подготовка к контролю текущих знаний.(8ч.)[1,6,10]** Литературный обзор по теме лекций.
5. **Зачет {«мозговой штурм»} (4ч.)[1]**

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Седалищев В.Н. Основы метрологии, стандартизации и сертификации [Электронный ресурс]: Курс лекций.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2008.— Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/it/Sedal-Os-metrolog.pdf>

2. Седалищев В.Н., Кривоногов Д.Е. Методические указания к лабораторным работам по курсу "Метрология" [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2012.— Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/it/Sedal-Krivobok.pdf>

3. Седалищев В.Н. Мет. указания к курсовой работе по дисциплине "Метрология" [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2008.— Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/it/Sedal-kursov.pdf>,

4. Седалищев В.Н. Учебно-методическое пособие для СРС по дисциплине "Метрология" [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2010.— Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/it/Sedal-mss.pdf>

5. Юшкова В.Б. Методические указания по выполнению расчетного задания по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация" для студентов направления 12.03.01 "Приборостроение" [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2019.— Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/it/Yushkova_MetStandSertRZ_mu.pdf, авторизованный

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

6. Яблонский О. П. Основы стандартизации, метрологии, сертификации Ростов н/Д: Феникс, 2004. 77 экз.

7. Крылова, Галина Дмитриевна. Основы стандартизации, метрологии, сертификации [Электронный ресурс] : [учебник для вузов] / Г. Д. Крылова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Электрон. дан. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. - 671 с. : ил. - Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114433>

6.2. Дополнительная литература

8. Сергеев А. Г. Метрология. Стандартизация. Сертификация М.: Логос, 2003. 29 экз.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

9. Боридько, С.И. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах. [Электронный ресурс] : / С.И. Боридько, Н.В. Дементьев, Б.Н. Тихонов [и др.]. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2012. — 360 с. — Доступ из ЭБС Лань

10. Ким К.К. Метрология и техническое регулирование: учебное пособие / К.К.Ким, В.Ю. Барбарович, Б.Я. Литвинов. - .: Маршрут. 2006.- 257 с. [Электронный ресурс] Университетская библиотека онлайн.

11. Седалищев В.Н., Основы метрологии: Электронный учебно - методический комплекс. Режим доступа: <http://it.fitib.altstu.ru/neud/om/index.php?doc=teor&module=0>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Mathcad 15

№пп	Используемое программное обеспечение
2	Microsoft Office
3	Windows
4	LibreOffice
5	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
лаборатории
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».