



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И
УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

Институт (филиал) ДОНСКОЙ КАЗАЧИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ
ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И БИЗНЕСА

Кафедра Пищевые технологии и оборудование

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой,


К.т.н. Павлова И.В.
«21» мая 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.09 -- Стандартизация, сертификация и метрология

Направление подготовки **15.03.04 Автоматизация технологических
процессов и производств**

Направленность **Автоматизация технологических процессов и
производств в пищевой промышленности и отраслях
агропромышленного комплекса**

Квалификация выпускника **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Срок обучения **4,5 года**

Ростов-на-Дону 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Стандартизация, сертификация и метрология» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата)"**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 № 200, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе **высшего образования "Автоматизация технологических процессов и производств в пищевой промышленности и отраслях агропромышленного комплекса"**.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Стандартизация, сертификация и метрология» разработана к.т.н., доцентом кафедры «Пищевые технологии и оборудование» Лазаренко С.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) обсуждена и утверждена на заседании кафедры «Пищевые технологии и оборудование»

Протокол № 05 от «21» мая 2021 года

И.о. зав. каф. к. доц.



И.В. Павлова

(подпись)

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

«Пищевые технологии и оборудование»

Протокол № 11 от «25» мая 2021 года

Рабочая программа дисциплины (модуля) рецензирована и рекомендована к утверждению:

Рецензенты:

к.т.н., доцент зав кафедрой

Пищевые технологии и оборудование



И.В. Павлова

Оглавление

1. Цели и задачи дисциплины (модуля).....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля).....	4
4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)	6
5. Содержание дисциплины	7
5.1. Учебно-тематический план учебной дисциплины	7
5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	8
5.3. Разделы и темы дисциплины (модуля) и виды занятий	9
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	10
6.1. План самостоятельной работы студентов	11
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	11
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	13
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):.....	13
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):	14
10. Образовательные технологии	14
11. Оценочные средства	15
12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями.	23
13. Лист регистрации изменений.....	24

1. Цели и задачи дисциплины (модуля):

В соответствии с ФГОС и учебным планом цель преподавания данной дисциплины определяется следующей характеристикой профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу прикладного бакалавриата: формирование знаний, умений и навыков в области технических измерений и приборов электрических и неэлектрических величин.

Поставленная цель достигается решением ряда конкретных задач, перечень которых определяется требованиями к результатам освоения программы прикладного бакалавриата:

- формирование знаний об измерениях, методах, принципах и структурах построения технических средств измерений (ТСИ), оценке погрешностей измерений и классов точностей;
- знание принципов построения государственной системы приборов и средств автоматизации (ГСП);
- знание основных методов измерения и ТСИ электрических и неэлектрических величин;
- умение применять ТСИ в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Учебная дисциплина «Стандартизация, сертификация и метрология» входит в вариативную часть профессионального цикла и является одномодульной (Модуль 1). Знания, умения, навыки определяются ОП Вуза в соответствии с профилями подготовки.

Предыдущие дисциплины: «Математический анализ», «Физика», «Электротехника», «Электроника».

Результаты освоения дисциплины могут быть использованы при выполнении выпускной квалификационной работы, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Процесс изучения дисциплины «Стандартизация, сертификация и метрология» направлен на формирование у обучающихся по программе высшего образования – программе бакалавриата – по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, направленность (профиль) «Автоматизация технологических процессов и производств в пищевой промышленности и отраслях агропромышленного комплекса» следующих профессиональных компетенций

(ПК-9): способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления;

(ПК-10): способностью проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления

В результате освоения дисциплины студент должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Знания в	ПК-9	Способен	ПК-9.1

Категория компетенций	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
профессиональной сфере		<p>определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления</p>	<p>Знать: номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению ПК-9.2</p> <p>Уметь: устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля ПК-9.3</p> <p>Владеть: методами разработки локальных поверочных схем и выполнения проверки и отладки систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции</p>
		<p>Способен проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по</p>	<p>ПК-10.1</p> <p>Знать: как осуществлять оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению ПК-10.2</p>

Категория компетенций	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления	Уметь: осуществлять мероприятия по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством ПК-10.3 Владеть: истемой экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в 5 семестре, составляет 2 зачетные единицы. По дисциплине предусмотрен зачет.

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Сессия			
		5			
Аудиторные занятия* (контактная работа)	4	4			
В том числе:					
Лекции	2	2			
Практические занятия (ПЗ)	2	2			
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	0	0			
Самостоятельная работа* (всего)**	64	64			
В том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат (при наличии)					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Контроль	4	4			
Вид промежуточной аттестации <i>зачет</i>	<i>зачет</i>	<i>зачет</i>			
Общая трудоемкость часы	72	72			
зачетные единицы	2	2			

*Самостоятельная работа – изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям, оформление конспектов лекций, написание рефератов, отчетов, курсовых работ, проектов,

работа в электронной образовательной среде и др. для приобретения новых теоретических и фактических знаний, теоретических и практических умений.

Виды самостоятельной учебной работы: курсовой проект или курсовая работ, расчетно-графическая работа, написание реферата, выполнение типового расчета, домашнее задание (решение задач, перевод текста, конспектирование, составление обзора), подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, научно-исследовательская работа и т.п.

****** для обучающихся по индивидуальному учебному плану количество часов контактной и самостоятельной работы устанавливается индивидуальным учебным планом¹.

Дисциплина реализуется посредством проведения учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся). В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся. При реализации дисциплины предусмотрена аудиторная контактная работа и внеаудиторная контактная работа посредством электронной информационно-образовательной среды. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекций и практических занятий. В лекциях раскрываются основные темы изучаемого курса, которые входят в рабочую программу. На практических занятиях более подробно изучается программный материал в плоскости отработки практических умений и навыков и усвоения тем. Внеаудиторная контактная работа включает в себя проведение текущего контроля успеваемости в электронной информационно-образовательной среде.

5. Содержание дисциплины

5.1. Учебно-тематический план учебной дисциплины Заочной формы обучения

Объем учебных занятий составляет 4_ часа.

Объем самостоятельной работы – 64 часа.

для обучающихся по индивидуальному учебному плану - учебному плану, обеспечивающему освоение соответствующей образовательной программы на основе индивидуализации ее содержания с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося (в том числе при ускоренном обучении, для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, для лиц, зачисленных для продолжения обучения в соответствии с частью 5 статьи 5 Федерального закона от 05.05.2014 №84-ФЗ «Об особенностях правового регулирования отношений в сфере образования в связи с принятием в Российскую Федерацию Республики Крым и образованием в составе Российской Федерации новых субъектов - Республики Крым и города федерального значения Севастополя и о внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»).

Тема 1. Введение. Цель и назначение дисциплины, терминология (ПК-9, ПК-10)

Определение физической величины (параметра), измерения, ТСИ, размерности величины, истинного и действительного значения величины, метода, единства измерений и т.д. Основные виды погрешностей. Абсолютная, относительная, приведенная, систематическая, случайная и др. виды погрешностей. Классы точности приборов.

Тема 2. Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП) (ПК-9, ПК-10)

История развития и современное состояние. Этапы развития ГСП. Организация построения ГСП. Принципы построения и классификация ГСП и средств автоматизации.

Унифицированные сигналы ГСП. Унифицированные токовые сигналы, сигналы напряжения. Нормирующие преобразователи. Интерфейс, токовая петля и др.

Тема 3. Параметры непрерывных и импульсных электрических сигналов (ПК-9, ПК-10)

Основные электрические параметры: напряжение, ток, мощность, сопротивление и др. Максимальные, средневыпрямленные и действующие значения сигналов. Амплитудные и частотные характеристики сигналов.

Тема 4. Методы и ТСИ электрических параметров (ПК-9, ПК-10)

Метод измерения сигнала путем его непосредственной оценки и измерения путем его сравнения с мерой. Разностный (дифференциальный) метод измерения параметра.

Мостовые схемы для измерения электрических сигналов. Разновидности мостовых схем.

Аналоговые измерительные приборы. Принцип действия магнитоэлектрических, электромагнитных и электродинамических измерительных приборов. Комбинированные аналоговые измерительные приборы. Ваттметры, фазометры, вольтметры и амперметры переменного тока и др.

Аналоговые и цифровые осциллографы для контроля и измерения множества параметров аналоговых и цифровых сигналов. Принцип действия цифровых измерительных приборов. Квантование непрерывного сигнала по уровню и времени.

Основные виды преобразователей непрерывного электрического сигнала в цифровой код. Частотомеры для измерения колебательных и импульсных сигналов. Приборы для измерения электрического сопротивления, емкости и индуктивности.

Тема 5. ТСИ неэлектрических параметров (величин) (ПК-9, ПК-10)

Приборы измерения температуры контактного и бесконтактного действия. Датчики температуры.

Приборы измерения давления (манометры, вакуумметры, тягомеры, напорометры, барометры и др.). Тензодатчики. Единицы измерения давления.

Расходомеры жидкостных, сыпучих и воздушных сред.

Тепловые счетчики, схемы подключения.

Уровнемеры жидкостей и сыпучих тел.

Плотнометры и концентратометры. Классификация. Формулы расчета концентрации.

Влагомеры, гигрометры и психрометры. Абсолютная и относительная влажность. Единицы измерения влажности.

Вискозиметры. Динамическая и кинематическая вязкость. Единицы измерения.

Тахометры контактного и бесконтактного действия. Измерители линейной скорости.

Тема 6. Газоанализаторы (ПК-9, ПК-10)

Газоанализаторы воздуха. Принцип работы газоанализатора и единицы измерения параметров воздуха.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин									
1	Проектирование	2	3	4							

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин								
	автоматизированных систем в пищевой промышленности и отраслях агропромышленного комплекса									
2	Информационные системы управления качеством в автоматизированных и автоматических производствах	5	6							

5.3. Разделы и темы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	СРС	Всего
1		Введение. Цель и назначение дисциплины, терминология	1				10	11
2		Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП)	1				10	11
3		Параметры непрерывных и импульсных электрических сигналов		1			10	11
4		Методы и ТСИ электрических параметров		1			10	11
5		ТСИ неэлектрических параметров (величин)					10	10
6		Газоанализаторы					14	14

* часы занятий, проводимые в активной и интерактивной формах

5.4. Формы учебных занятий с использованием активных и интерактивных технологий обучения

№	Наименование разделов (тем), в которых используются активные и/или интерактивные образовательные технологии	Образовательные Технологии
1.	Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП)	Лекция-беседа с использованием мультимедийных средств, устный опрос, проблемное обучение
2.	Методы и ТСИ электрических параметров	
3.	ТСИ неэлектрических параметров (величин)	

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование семинарских, практических и лабораторных занятий (работ)	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
		Лабораторные работы			
1	4	Измерение электрических параметров цифровыми измерительными приборами с оценкой погрешностей измерения	2	контрольное задание	ПК-9 ПК-10
2	3	Измерение переменного и постоянного тока без разрыва электрической цепи	2	опрос	ПК-9 ПК-10
3	2	Исследование электрических нормированных сигналов стандарта приборов ГСП	2	контрольное задание	ПК-9 ПК-10
4	3	Измерение амплитуды и временных характеристик электрических сигналов аналоговым и (или) цифровым осциллографом	2	контрольное задание	ПК-9 ПК-10
5	5	Измерение температуры цифровыми ТСИ контактными и бесконтактными методами с применением различных датчиков температуры	4	контрольное задание	ПК-9 ПК-10
		Практические занятия			
1		Ознакомление с электрическими, пневматическими и гидравлическими нормированными параметрами и способами формирования токовых сигналов и сигналов напряжения, интерфейса ИРПС («токовая петля») ГСП	1	контрольное задание	ПК-9 ПК-10
2		Выбор и расчет параметров датчиков тока и напряжения, работающих на эффекте Холла	1	контрольное задание	ПК-9 ПК-10
3		Методы и оборудование	2	контрольное	ПК-9

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование семинарских, практических и лабораторных занятий (работ)	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
		калибровки датчиков температуры в соответствии со стандартами ISO - 9000		задание	ПК-10
4		Изучение измерительных преобразователей отечественной промышленной группы Овен	2	контрольное задание	ПК-9 ПК-10
5		Изучение принципа работы газоанализатора воздуха при мониторинге окружающей среды	2	контрольное задание	ПК-9 ПК-10

6.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине

Виды самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Количество часов
1	2	Работа с литературными источниками	Изучение доп. литературы	16
2	3	Самостоятельное решение задач по изучаемой теме	Задачи для самостоятельного решения	16
3	4	Самостоятельное решение задач по изучаемой теме	Задачи для самостоятельного решения	16
4	5	Работа с литературными источниками	Изучение доп. литературы	16

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа начинается до прихода студента на лекцию.

Целесообразно использование «системы опережающего чтения», т.е. предварительного прочитывания лекционного материала, содержащегося в учебниках и учебных пособиях, закладывающего базу для более глубокого восприятия лекции. Работа над лекционным материалом включает два основных этапа: конспектирование лекций и последующую работу над лекционным материалом. Под конспектированием подразумевают составление конспекта, т.е. краткого письменного изложения содержания чего-либо (устного выступления – речи, лекции, доклада и т.п. или письменного источника – документа, статьи, книги и т.п.).

В процессе организации самостоятельной работы большое значение имеют консультации с преподавателем, в ходе которых можно решить многие проблемы изучаемого курса, уяснить сложные вопросы. Беседа студента и преподавателя может дать многое - это простой прием получения знаний. Самостоятельная работа носит сугубо индивидуальный характер, однако вполне возможно и коллективное осмысление проблем науки.

Рекомендуется использовать следующие формы организуемой самостоятельной работы:

- изучение лекционного материала ([Образовательный портал МГУТУ им. К.Г. Разумовского \(ПКУ\) \(mgutm.ru\)](http://mgutm.ru)),

- работа с научной литературой;
- семестровые задания.

Самостоятельная работа обучающегося предусматривает:

- углубленное изучение лекционного ([Образовательный портал МГУТУ им. К.Г. Разумовского \(ПКУ\) \(mgutm.ru\)](http://mgutm.ru)), и дополнительного теоретического материала (<https://biblioclub.ru> <https://znanium.com>) ;

- подготовку к практическим занятиям;
- подготовку докладов;
- участие в научных конференциях;
- участие в НИРС.

С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к практическим занятиям:

- внимательно прочитайте материал лекций, относящихся к данному практическому занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;

- выпишите основные термины;
- ответьте на контрольные вопросы по практическим занятиям, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов;

- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до практического занятия) во время текущих консультаций преподавателя;

- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы.

Подготовка к устному опросу.

Одним из основных способов проверки и оценки знаний студентов по дисциплине является устный опрос, проводимый на занятиях. Устный опрос является формой текущего контроля и проводится индивидуально. Подготовка к опросу проводится в ходе самостоятельной работы студентов и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса. Помимо основного материала студент должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. Ответ студента должен представлять собой развернутое, связанное, логически выстроенное сообщение. При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

Подготовка к лекции. Необходимость самостоятельной работы по подготовке к лекции определяется тем, что изучение дисциплины строится по определенной логике освоения ее разделов. Чаще всего логика изучения того или иного предмета заключается в движении от рассмотрения общих научных основ к анализу конкретных процессов и факторов, определяющих функционирование и изменение этого предмета.

Подготовка к практическому занятию. Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии.

Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к выполнению лабораторных работ заключается в изучении студентами вопросов по теме данной лабораторной работы. Обучающийся также должен использовать сведения, изложенные ему на лекциях. Подготовку к лабораторной работе студент выполняет самостоятельно во вне учебное время. Консультации по подготовке к работе проводятся преподавателем так же во вне учебное время в соответствии с его расписанием.

Подготовка к зачету. Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра. Подготовка включает следующие действия. Прежде всего нужно перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. рекомендуется делать краткие записи.

Подготовка к экзамену. При подготовке к экзамену необходимо перечитать лекции, вспомнить то, что говорилось преподавателем на практических занятиях, а также самостоятельно полученную информацию при подготовке к ним. Важно сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос, что предполагает знание разных научных трактовок сущности того или иного явления, процесса, умение раскрывать факторы, определяющие их противоречивость, знание имен ученых, изучавших обсуждаемую проблему. Необходимо также привести информацию о материалах эмпирических исследований, что указывает на всестороннюю подготовку студента к экзамену.

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии) _курсовая работа не предусмотрена в учебном плане.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

а) основная литература

1. С.С. Клименков. Нормирование точности и технические измерения в машиностроении[Электронный ресурс : учебник / С.С. Клименков. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2018. // ЭБС «Znanium.com». – URL: <http://znanium.com/catalog/product/976506> (дата обращения: 07.02.2019).- Режим доступа: ограниченный по логину и паролю]

2. Слесарчук В.А., Нормирование точности и технические измерения [Электронный ресурс: Учебное пособие / Слесарчук В.А., - 2-е изд. - Мн.:РИПО, 2016. // ЭБС «Znanium.com». – URL: <http://znanium.com/catalog/product/947450> (дата обращения: 07.02.2019).- Режим доступа: ограниченный по логину и паролю]

3. Завистовский В.Э., Завистовский С.Э. Допуски, посадки и технические измерения [Электронный ресурс: Учебное пособие / Завистовский В.Э., Завистовский С.Э., - 2-е изд. - Мн.:РИПО, 2016. // ЭБС «Znanium.com». – URL: <http://znanium.com/catalog/product/946923> (дата обращения: 07.02.2019).- Режим доступа: ограниченный по логину и паролю]

б) дополнительная литература

1. Калинеченко, А.В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам в автоматике [Электронный ресурс / А.В. Калинеченко, Н.В. Уваров, В.В. Дойников. - М.: Инфра-Инженерия, 2015. // ЭБС «Znaniy.com». – URL: <http://znaniy.com/catalog/product/520694> (дата обращения: 07.02.2019).- Режим доступа: ограниченный по логину и паролю]

2. Асанов В.Б. Нормирование точности и технические измерения : лабораторный практикум [Электронный ресурс / Асанов В.Б. - Новосиб.: НГТУ, 2014. // ЭБС «Znaniy.com». – URL: <http://znaniy.com/catalog/product/546058> (дата обращения: 07.02.2019).- Режим доступа: ограниченный по логину и паролю]

3. Жмудь В.А. Измерительные элементы автоматики [Электронный ресурс / Жмудь В.А. - Новосиб.: НГТУ, 2012. Режим доступа: <http://znaniy.com/catalog/product/546376> (дата обращения: 07.02.2019).- Режим доступа: ограниченный по логину и паролю]

4. Воронова С.А. Лабораторный практикум «Измерительные приборы» [Электронный ресурс: Учебное пособие / Под ред. Воронова С.А. - М.: НИЯУ "МИФИ", 2009. // ЭБС «Znaniy.com». – URL: <http://znaniy.com/catalog/product/612456> (дата обращения: 07.02.2019).- Режим доступа: ограниченный по логину и паролю]

5. Пашенцев В.Н. Измерительный комплекс на основе персонального компьютера и измерительных модулей [Электронный ресурс: Лабораторная работа / Пашенцев В.Н. - М.: НИЯУ "МИФИ", 2009. // ЭБС «Znaniy.com». – URL: <http://znaniy.com/catalog/product/567261> (дата обращения: 07.02.2019).- Режим доступа: ограниченный по логину и паролю]

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Microsoft Windows 7 (№ 61273596)
2. Microsoft Office 2013 (№ 61273596)
3. Kaspersky Endpoint Security (№ 2304-180227-081330-327-749)
4. MicroSoft Visual Studio (№ 87411604)

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (БДиПС)

1. <http://znaniy.com/> ООО электронно-библиотечная система "ЗНАНИУМ"
2. <https://rucont.ru/> ООО "Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»
3. <http://biblioclub.ru/> ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Лаборатория автоматизации технологических процессов и производств, электротехники и электроники Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; лабораторного типа; семинарского типа; для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации

Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя оснащенное ПЭВМ; Проектор переносной; Экран переносной; Классная доска; Макет системы управления асинхронного электрического двигателя; Макет автоматизированных систем управления на базе ПЛК Shneider Electric; Макет холодильных установок; Макет автоматизированной системы управления пневмопривода; Макет робота «Балансир» для исследования алгоритмов управления и обработки информации; Учебно-наглядные пособия.

10. Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе как традиционных, так и новых форм обучения, в том числе и интерактивных.

Основными образовательными технологиями, используемыми в процессе обучения по дисциплине, являются:

- технологии активного и интерактивного обучения – лекция-беседа, с использованием мультимедийного оборудования, с дискуссиями, разбором реальных ситуаций, обсуждение презентаций, индивидуальная (в т.ч. самостоятельная) работа;
- технологии проблемного обучения – практические задания и устные опросы проблемного характера;
- технология уровневой дифференциации обучения на основе обязательных результатов с ориентацией на индивидуальные способности и возможности студента.

При проведении учебных занятий у обучающихся обеспечивается развитие навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств посредством проведения интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

11. Оценочные средства (ОС)

Оценочные средства по дисциплине разработаны в соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)».

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Максимальная сумма рейтинговых баллов, которая может быть начислена студенту по учебной дисциплине, составляет 100 рейтинговых баллов.

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов		
	Текущий Контроль (устный опрос)	Контроль	Сумма баллов
Экзамен	30-70	20-30	60-100
Зачет	40-80	10-20	60-100

Рейтинг студента в семестре по дисциплине складывается из рейтинговых баллов, которыми преподаватель в течение семестра оценивает посещение учебных занятий, его текущую работу на занятиях и самостоятельную работу, результаты устных опросов, премиальных и штрафных баллов.

Рейтинг студента по дисциплине складывается из оценки в рейтинговых баллах ответа на экзамене (зачете).

Преподаватель, осуществляющий проведение практических занятий, доводит до сведения студентов на первом занятии информацию о формировании рейтинга студента и рубежного рейтинга.

Посещение студентом одного практического занятия оценивается преподавателем в 1,0 рейтинговый балл.

Текущий аудиторный контроль по дисциплине в течение семестра:

один ответ в устном опросе – до 2 рейтинговых баллов;

По окончании семестра каждому студенту выставляется его Рейтинговая оценка текущей успеваемости, которая является оценкой посещаемости занятий, активности на занятиях, качества самостоятельной работы.

Студент допускается к мероприятиям промежуточной аттестации, если его рейтинговая оценка текущей успеваемости (без учета премиальных рейтинговых баллов)

не менее: по дисциплине, завершающейся экзаменом - 30 рейтинговых баллов; по дисциплине, завершающейся зачетом - 40 рейтинговых баллов.

Студенты, не набравшие минимальных рейтинговых баллов по учебной дисциплине проходят процедуру добора баллов.

Максимальная рейтинговая оценка текущей успеваемости студента за семестр по результатам текущей работы и текущего контроля знаний (без учета премиальных баллов) составляет: 70 рейтинговых баллов для дисциплин, заканчивающихся экзаменом; 80 рейтинговых баллов для дисциплин, заканчивающихся зачетом.

Ответ студента может быть максимально оценен:

на экзамене в 30 рейтинговых баллов;

на зачете в 20 рейтинговых баллов.

Студент, по желанию, может сдать экзамен или зачет в формате «автомат», если его рейтинг за семестр, с учетом премиальных баллов, составил не менее: если по результатам изучения дисциплины сдается экзамен

– 60 рейтинговых баллов с выставлением оценки «удовлетворительно»;

– 70 рейтинговых баллов с выставлением оценки «хорошо»;

– 90 рейтинговых баллов с выставлением оценки «отлично»;

если по результатам изучения дисциплины сдается зачет:

– 60 рейтинговых баллов с выставлением оценки «зачтено»

Рейтинговая оценка по дисциплине и соответствующая аттестационная оценка по шкале «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» при использовании формата «автомат», проставляется экзаменатором в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость только в день проведения экзамена или зачета согласно расписанию группы, в которой обучается студент.

Для приведения рейтинговой оценки к аттестационной (пятибалльный формат) используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинг студента по дисциплине (включая премиальные баллы)
«отлично»	90- 100 баллов
«хорошо»	70 - 89 баллов
«удовлетворительно»	60 - 69 баллов
«неудовлетворительно»	менее 60 баллов
«зачтено»	от 60 баллов и выше
«не зачтено»	менее 60 баллов

Рейтинг по дисциплине у студента на экзамене или дифференцированном зачете менее чем в 20 рейтинговых баллов считается неудовлетворительным (независимо от рейтинга студента в семестре). В этом случае в зачетно-экзаменационную ведомость в графе «Аттестационная оценка» проставляется «неудовлетворительно».

Рейтинг по дисциплине у студента на зачете менее чем в 10 рейтинговых баллов считается неудовлетворительным (независимо от рейтинга студента в семестре). В этом случае в зачетно-экзаменационную ведомость в графе «Аттестационная оценка» проставляется «не зачтено».

Преподавателю предоставляется право начислять студентам премиальные баллы за активность (участие в научных конференциях, конкурсах, олимпиадах, активная работа на аудиторных занятиях, публикации статей, работа со школьниками, выполнение заданий повышенной сложности, изготовление наглядных пособий и т.д.) в количестве, не превышающем 20 рейтинговых баллов за семестр. Премиальные баллы не входят в сумму рейтинга текущей успеваемости студента, а прибавляются к ним.

11.1. Оценочные средства для входного контроля
не предусмотрены

11.2. Оценочные средства текущего контроля

Вопросы к зачету

1. Чем отличаются многократные измерения от однократных?
2. Как выполняются прямые измерения?
3. Укажите, как реализуются косвенные измерения?
4. Чем отличаются прямые измерения от косвенных?
5. Как классифицируются измерения по виду измеряемых физических величин?
6. Датчики в системах реального времени. Понятие «идеального датчика».
7. Чем отличаются статические и динамические характеристики датчиков?
8. Почему любому датчику необходимо некоторое время на отработку нового входного сигнала?
9. Как можно классифицировать ошибки измерения?
10. Как можно устранить систематическую ошибку?
11. С какой целью используются бинарные датчики?
12. Для чего применяются концевые выключатели?
13. Почему контакты механических выключателей некоторое время вибрируют (дребезжат), прежде чем замкнуться? Как можно бороться с дребезжанием контактов в переключателях?
14. Приборы для обработки сигналов. Опишите схему ввода/вывода в системе «процесс-управляющий компьютер».
15. Опишите конструкцию ртутных выключателей.
16. Укажите виды мультиплексоров. Чем ограничивается эксплуатационный период электромеханических мультиплексоров?
17. Назовите самые важные характеристики ЦАП, которые нужно учитывать при его выборе или разработке.
18. Что понимается под разрешающей способностью АЦП?
19. Что необходимо предпринять, чтобы использовать весь диапазон АЦП?
20. Классификация измерений по методу получения результатов.
21. Метрологические характеристики приборов. Виды погрешностей.
22. Влияние нелинейности.
23. Виды датчиков. Цифровые датчики.
24. Метрологические характеристики приборов. Диапазон показаний. Начальное и конечное значение шкалы отсчетного устройства.
25. Метрологические характеристики приборов. Диапазон измерений. Пределы измерений.
26. Функциональная схема автоматизации.
27. Метрологические характеристики приборов: класс точности, чувствительность измерительного средства.
28. Измерительный преобразователь, измерительное средство, измерительный прибор, датчик.
29. Основные исторические этапы метрологии.
30. Определение точности и погрешности (ошибки) измерения.
31. Сколько различают различных классов датчиков?
32. Чем определяется рабочий диапазон датчика?
33. Как определяется время прохождения зоны нечувствительности датчика?
34. Как определяется разрешение датчика?
35. Как называется характеристика датчика, используемая для определения его линейности?
36. Дайте определение импеданса электрического прибора.

37. Из каких элементов состоит фотоэлектрический лучевой детектор?
38. На каких расстояниях можно обнаружить объект с помощью ультразвуковых и микроволновых датчиков?
39. Приборы для управления технологическими процессами и производствами. Современные средства автоматизации.
40. Погрешность и точность.

Вопросы к экзамену

1. Определение «измерение». Классификация измерений по количеству информации. Чем отличаются многократные измерения от однократных измерений?
2. Современные измерительные задачи. Как выполняются прямые измерения?
3. Укажите, как реализуются косвенные измерения?
4. Чем отличаются прямые измерения от косвенных измерений?
5. Как классифицируются измерения по виду измеряемых физических величин?
6. Для чего предназначены датчики в системах реального времени. Метрологические характеристики приборов: стабильность измерительного средства?
7. Чем отличаются статические и динамические характеристики датчиков?
8. Почему любому датчику необходимо некоторое время на обработку нового входного сигнала?
9. Как можно классифицировать ошибки измерения?
10. Как можно устранить систематическую ошибку?
11. С какой целью используются бинарные датчики?
12. Для чего применяются концевые выключатели?
13. Причина возникновения вибраций (дребезжания) перед замыканием в контактах механических выключателей? Как можно бороться с дребезжанием контактов в переключателях?
14. Опишите конструкцию ртутных выключателей.
15. Приборы для обработки сигналов. Ввод аналоговых сигналов в компьютер. Опишите схему ввода/вывода в системе «процесс-управляющий компьютер».
16. Укажите виды мультиплексоров.
17. Чем ограничивается эксплуатационный период электромеханических мультиплексоров?
18. Назовите самые важные характеристики ЦАП, которые нужно учитывать при его выборе или разработке.
19. Что понимается под разрешающей способностью АЦП?
20. Что необходимо предпринять, чтобы использовать весь диапазон АЦП?
21. В чем заключается главное достоинство электрических датчиков?
22. Чем определяется рабочий диапазон датчика?
23. Как определяется время прохождения зоны нечувствительности датчика?
24. Как определяется разрешение датчика? Точность и погрешность (ошибка) измерения.
25. Как называется характеристика датчика, используемая для определения его линейности?
26. Дайте определение импеданса электрического прибора. В каком случае импедансы двух последовательно соединенных усилителей согласованы друг с другом?
27. Функциональная схема автоматизации.
28. Из каких элементов состоит фотоэлектрический лучевой детектор?
29. На каких расстояниях можно обнаружить объект с помощью ультразвуковых и микроволновых датчиков?
30. Датчики в системах реального времени. Понятие «идеального датчика».
31. Приборы для управления технологическими процессами и производствами. Современные средства автоматизации.

- 32. Классификация измерений по методу получения результатов.
- 33. Метрологические характеристики приборов. Виды погрешностей.
- 34. Влияние нелинейности.
- 35. Цели и задачи метрологии. Единство измерений.
- 36. Многомерные измерения. Основные этапы становления метрологии как науки.
- 37. Общая классификация измерительных средств. Измерительный преобразователь.
- 38. Микропроцессорные датчики и датчики на интегральных схемах.
- 39. Компьютерные измерительные системы.
- 40. Подбор входных и выходных импедансов.

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Оценочные средства, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций, заявленных в рабочей программе по дисциплине

Результат диагностики сформированности компетенций	Показатели	Критерии	Соответствие/ несоответствие	зачет
Знать: номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению; работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования; методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования.	Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал	Уровень знаний	Значения критерия: Сумма баллов (max=6) по следующим критериям оценки: Недостаточный – 0-3 балла Пороговый – 4 -5 баллов Продвинутый – 6 баллов Высокий – 7 баллов	Сумма баллов : 0 - 9 - «зачет не сдан», 10-20 – «зачет сдан¹»
Уметь: устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля; ставить и решать задачи применения средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления; использовать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления.	Практическое применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений	Уровень умений	Значения критерия: Сумма баллов (max=7) по критериям оценки: Недостаточный – 0-3 балла Пороговый – 4 -5 баллов Продвинутый – 6 баллов Высокий – 7 баллов	
Владеть: методами разработки локальных поверочных схем и выполнения проверки и	Владение навыками и умениями при выполнении заданий,	Уровень владений	Значения критерия: Сумма баллов (max=7) по	

¹ Оценка за зачет выставляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

отладки систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции; методами использования средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий; методами настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем.	самостоятельность, умение обобщать и излагать материал.		следующим критериям оценки: Недостаточный – 0-3 балла Пороговый – 4 -5 баллов Продвинутый – 6 баллов Высокий – 7 баллов	
---	---	--	---	--

Результат диагностики сформированности компетенций	Показатели	Критерии	Соответствие/ несоответствие	экзамен
Знать: номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению; работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования; методы и средства измерения эксплуатационных характеристик	Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал	Уровень знаний	Значения критерия: Сумма баллов (max=10) по следующим критериям оценки: Недостаточный – 0-3 балла Пороговый – 4 -5 баллов Продвинутый – 6 баллов Высокий – 7 баллов	Сумма баллов: 0 - 19 - «экзамен не сдан», 20-30 – «экзамен сдан»²

² Оценка за экзамен выставляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

оборудования.				
Уметь: устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля; ставить и решать задачи применения средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления; использовать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления.	Практическое применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений	Уровень умений	Значения критерия: Сумма баллов (max=10) по следующим критериям оценки: Недостаточный – 0-3 балла Пороговый – 4 -5 баллов Продвинутый – 6 баллов Высокий – 7 баллов	
Владеть: методами разработки локальных поверочных схем и выполнения проверки и отладки систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции; методами использования средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий; методами настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем.	Владение навыками и умениями при выполнении заданий, самостоятельность, умение обобщать и излагать материал.	Уровень владений	Значения критерия: Сумма баллов (max=10) по следующим критериям оценки: Недостаточный – 0-3 балла Пороговый – 4 -5 баллов Продвинутый – 6 баллов Высокий – 7 баллов	

12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями.

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн.

В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

Основной формой в дистанционном обучении является индивидуальная форма обучения. Главным достоинством индивидуального обучения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья является то, что оно позволяет полностью индивидуализировать содержание, методы и темпы учебной деятельности инвалида, следить за каждым его действием и операцией при решении конкретных задач; вносить вовремя необходимые коррективы как в деятельность студента-инвалида, так и в деятельность преподавателя. Дистанционное обучение также обеспечивает возможности коммуникаций не только с преподавателем, но и с другими обучаемыми, сотрудничество в процессе познавательной деятельности.

При изучении дисциплины используются следующие организационные мероприятия:

- использование возможностей сети «Интернет» для обеспечения связи с обучающимися, предоставления им необходимых материалов для самостоятельного изучения, контроля текущей успеваемости и проведения устного опроса.
- проведение видеоконференций, лекций, консультаций, и т.д. с использованием программ, обеспечивающих дистанционный контакт с обучающимся в режиме реального времени.
- предоставление электронных учебных пособий, включающих в себя основной материал по дисциплинам, включенным в ОП.
- проведение занятий, консультаций, защит курсовых работ и т.д. на базе консультационных пунктов, обеспечивающих условия для доступа туда лицам с ограниченными возможностями.
- предоставление видео лекций, позволяющих изучать материал курса дистанционно.
- использование программного обеспечения и технических средств, имеющих функции адаптации для использования лицами с ограниченными возможностями.

13. Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.	Актуализирована с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы	Протокол заседания кафедры № 5 от «25» января 2017 года	25.01.2017
2.	Актуализирована с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы	Протокол заседания кафедры № 7 от «15» февраля 2019 года	15.02.2019
3.	Актуализирована с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы	Протокол заседания кафедры № 7 от «16» января 2020 года	16.01.2020
4.	Актуализирована с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы	Протокол заседания кафедры № 1 от «6» сентября 2021 года	6.09.2021