

Рабочая программа дисциплины

Метрология, стандартизация и сертификация

<i>Направление подготовки</i>	Информатика и вычислительная техника
<i>Код</i>	09.03.01
<i>Направленность (профиль)</i>	Автоматизированные системы обработки информации и управления
<i>Квалификация выпускника</i>	бакалавр

1. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Профессиональные	-	ПК-3
Профессиональные	-	ПК-4

2. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-3	ПК-3. Способен управлять проектами в области информационных технологий на основе полученных планов проектов, поддерживать процессы разработки и модернизации	ПК-3.1. Знает первоначальные требования к ИС, перечень и последовательность работ, план мероприятий по управлению разработкой программного обеспечения, определение ресурсов, объемов работ по продвижению IT-продуктов ПК-3.2. Умеет проводить разработку архитектуры и прототипов информационных систем, их проектирование и дизайн, обеспечение кодирования на языках программирования, создавать пользовательскую документацию ПК-3.3. Владеет навыками проведения валидации программных продуктов и информационных систем, их интеграция с использованием инновационных аналитических методик
ПК-4	ПК-4. Способен осуществлять сбор и анализ информации для принятия решений по управлению проектами в области информационных технологий, выявлять и классифицировать риски и разрабатывать комплекс мероприятий по их минимизации	ПК-4.1. Знает современные технологии и методы сбора и анализа информации по внедрению, эксплуатации и сопровождению информационных систем и сервисов ПК-4.2. Умеет работать в команде проекта, разрабатывать меры для снижения и минимизации рисков в период реализации проектов в области информационных технологий ПК-4.3. Владеет навыками проведения мероприятий контроля качества информационных систем в соответствии с существующими регламентами

3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки).

Дескрипторы по дисциплине	Знать	Уметь	Владеть
Код компетенции	ПК-3		
	- Знать основы математического аппарата Понимать ключевые математические концепции и методы, используемые для решения задач в области обработки информации, такие как алгебра, статистика и дискретная математика. - Знать методологию программирования Осознавать основные принципы и парадигмы программирования, включая объектно-ориентированное, функциональное и процедурное программирование. - Знать современные компьютерные технологии Иметь представление о современных технологиях и инструментах для работы с данными, таких как базы данных, облачные решения и языки программирования.	- Уметь применять математические методы Способность использовать математические модели и алгоритмы для решения практических задач, связанных с получением и обработкой информации. - Уметь разрабатывать программные решения Умение создавать программное обеспечение для автоматизации процессов получения, хранения и обработки данных с использованием различных языков программирования. - Уметь работать с компьютерными технологиями Способность эффективно использовать современные инструменты и технологии для управления данными, включая системы управления базами данных (СУБД) и средства визуализации данных.	- Владеть навыками программирования Умение писать код на нескольких языках программирования (например, Python, Java, C++) для решения задач обработки информации. - Владеть инструментами анализа данных Освоение специализированных программных средств для анализа, обработки и визуализации данных, таких как Excel, R или Tableau. - Владеть навыками проектирования систем Умение разрабатывать архитектуру информационных систем, учитывая требования к получению, хранению и передаче информации.

Код компетенции	ПК-4		
	- методы оценки объемов и сроков выполнения работ, технологии выполнения работ в организации; - архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем, коммуникационное оборудование, сетевые протоколы; - основы современных операционных систем, основы современных систем управления базами данных, устройство и функционирование современных ИС; - теорию баз данных, системы хранения и анализа баз данных; - основы программирования, современные объектно-ориентированные языки программирования, современные структурные языки программирования, языки современных бизнес-приложений; - современные методики тестирования разрабатываемых ИС, современные стандарты информационного взаимодействия систем; - программные средства и платформы инфраструктуры информационных	- работать с современными системами программирования, конструировать программное обеспечение и базы данных, разрабатывать основные программные документы; - оценивать объемы и сроки выполнения работ; - разрабатывать руководство программиста к модифицированным элементам типовой ИС; - разрабатывать руководство администратора к модифицированным элементам типовой ИС; - разрабатывать руководство пользователя к модифицированным элементам типовой ИС; - разрабатывать ТЗ.	- навыками конструирования программного обеспечения и баз данных; - навыками разработки интерфейсов обмена данными, форматов обмена данными, технологий обмена данными между ИС и существующими системами в соответствии с техническим заданием.

	технологий организаций; - современные подходы и стандарты автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP, ITIL, ITSM); - основы теории систем и системного анализа; - методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-процессов; - системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников; - отраслевую нормативную техническую документацию.		
--	--	--	--

4. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана ОПОП. Данная дисциплина взаимосвязана с другими дисциплинами, такими как: «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Физика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Тестирование программного обеспечения», «Схемотехника и электроника», «Базы данных», «Вычислительные системы, сети, телекоммуникации».

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

Профиль (направленность) программы установлена путем ее ориентации на сферу профессиональной деятельности выпускников: Автоматизированные системы обработки информации и управления

5. Объем дисциплины

<i>Виды учебной работы</i>	<i>Формы обучения</i>
	<i>Очно-заочное</i>
Общая трудоемкость: зачетные единицы/часы	3/108
Контактная работа:	
Занятия лекционного типа	12
Занятия семинарского типа	12
Промежуточная аттестация: зачет	0,1

Самостоятельная работа (СРС)	83,9
------------------------------	------

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

6.1. Распределение часов по разделам/темам и видам работы

6.1.1. Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Раздел/тема	Виды учебной работы (в часах)						
		Контактная работа						Самосто ятельная работа
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Лекции	Иные учебные занятия	Практи ческие занятия	Семи нары	Лабора торные работы	Иные	
1.	Основные понятия метрологии. Физические величины, единицы измерения, шкалы измерений	2			2			14
2.	Погрешности измерений: классификация, источники, способы учёта	2			2			14
3.	Средства измерений и их метрологические характеристики	2			2			14
4.	Основы стандартизации: принципы, методы, документы	2			2			14
5.	Сертификация и подтверждение соответствия	2			2			14
6.	Метрологическое обеспечение разработки и эксплуатации ИТ-систем	2			2			13,9
	Промежуточная аттестация	0,1						
	Итого	12			12			83,9

6.2 Программа дисциплины, структурированная по темам / разделам

6.2.1 Содержание лекционного курса

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1.	Основные понятия метрологии. Физические величины, единицы измерения, шкалы измерений	– Предмет и задачи метрологии; виды измерений (прямые, косвенные, совокупные, совместные). – Международная система единиц (СИ); производные и внесистемные единицы, применяемые в ИТ-сфере (бит, байт, Гц, Вт, дБ). – Шкалы измерений: наименований, порядка, интервалов, отношений; примеры использования в измерительных задачах ИТ. – Единство измерений; Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений»; роль государственных эталонов.
2.	Погрешности измерений: классификация, источники, способы учёта	– Классификация погрешностей: систематические, случайные, грубые (промахи); источники возникновения в измерительных цепях и цифровых системах. – Формы представления погрешностей: абсолютная, относительная, приведённая; классы точности средств измерений. – Оценка неопределённости измерений по типу А (статистическая обработка) и типу В (экспертная оценка, паспортные данные). – Методы исключения и компенсации систематических погрешностей; критерии отбраковки промахов (критерий Граббса, трёх сигм). – Практический аспект: расчёт суммарной погрешности измерительного канала (последовательное соединение звеньев).
3.	Средства измерений и их метрологические характеристики	– Классификация средств измерений (СИ): меры, измерительные приборы, преобразователи, измерительные системы. – Нормируемые метрологические характеристики: диапазон, чувствительность, разрешающая способность, стабильность, дрейф, время установления показаний. – Классы точности и способы их нормирования; основная и дополнительная погрешности. – Поверка и калибровка СИ: цели, процедуры, оформление результатов; отличие поверки от калибровки. – Применение в ИТ: метрологическое обеспечение измерительных модулей, АЦП/ЦАП, датчиков температуры, тока, напряжения.

4.	Основы стандартизации: принципы, методы, документы	– Цели и принципы стандартизации; объекты стандартизации в ИТ-сфере: интерфейсы, протоколы, форматы данных, совместимость. – Методы стандартизации: унификация, типизация, агрегатирование, симплификация, комплексная и опережающая стандартизация. – Категории и виды документов по стандартизации: ГОСТ, ГОСТ Р, ТУ, СТО, международные стандарты (ISO, IEC, IEEE). – Государственная система стандартизации (ГСС); порядок разработки и актуализации стандартов.
5.	Сертификация и подтверждение соответствия	– Понятие сертификации; формы подтверждения соответствия: обязательная и добровольная. – Схемы сертификации; декларирование соответствия; роль органов по сертификации и испытательных лабораторий. – Нормативная база: технические регламенты ЕАЭС, ФЗ «О техническом регулировании». – Сертификация ИТ-продукции и услуг: требования к ПО, аппаратным средствам, системам защиты информации. – Документирование результатов: сертификаты, декларации, протоколы испытаний.
6.	Метрологическое обеспечение разработки и эксплуатации ИТ-систем	– Метрологическое обеспечение жизненного цикла ИТ-продукта: на этапах проектирования, производства, эксплуатации. – Прослеживаемость измерений; организация метрологической службы предприятия; внутренний метрологический надзор. – Автоматизация обработки результатов измерений: ПО для расчёта погрешностей, формирования протоколов, ведения базы данных СИ. – Практические кейсы: метрологическое обоснование измерительного канала в автоматизированной системе, выбор СИ под задачу, расчёт бюджета неопределённости.

6.2.2 Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание практических занятий
1.	Основные понятия метрологии. Физические величины, единицы измерения, шкалы измерений	Перевод единиц измерения и работа со шкалами: перевод дБ в относительные единицы, перевод бит/с в байт/с, перевод температур между шкалами. Задачи на определение типа шкалы (наименований, порядка, отношений) для различных измерительных величин в ИТ. Практическое задание: оформить фрагмент протокола измерений с указанием единиц и шкал.

2.	Погрешности измерений: классификация, источники, способы учёта	Расчёт погрешностей по типу А и типу В: обработка серии измерений, расчёт среднего, СКО, доверительного интервала. Задачи на исключение промахов (критерий трёх сигм, критерий Граббса). Расчёт суммарной погрешности последовательного измерительного канала.
3.	Средства измерений и их метрологические характеристики	Анализ метрологических характеристик СИ по паспортам: определение класса точности, диапазона, основной и дополнительной погрешности. Задачи на расчёт приведённой и относительной погрешности. Практическое задание: выбрать СИ для конкретной измерительной задачи (например, измерение напряжения в диапазоне 0–5 В с заданной точностью) и обосновать выбор.
4.	Основы стандартизации: принципы, методы, документы	Работа со стандартами: поиск и анализ ГОСТ/ГОСТ Р/ISO по заданной тематике (например, интерфейсы, совместимость, качество ПО). Определение категории стандарта, области применения, ключевых требований. Практическое задание: составить таблицу требований стандарта к интерфейсу (уровни напряжений, временные параметры, совместимость) и сопоставить их с характеристиками конкретного устройства.
5.	Сертификация и подтверждение соответствия	Разбор схем сертификации и декларирования: определение применимой формы подтверждения соответствия для ИТ-продукта (кабель, маршрутизатор, ПО). Анализ структуры сертификата и протокола испытаний. Практическое задание: заполнить шаблон декларации соответствия для типового ИТ-устройства с указанием нормативных документов и показателей.
6.	Метрологическое обеспечение разработки и эксплуатации ИТ-систем	Сквозной мини-проект: «Метрологическое обоснование измерительного узла». Задание включает: выбор СИ, расчёт суммарной неопределённости, определение периодичности поверки, оформление фрагмента протокола, проектирование простой структуры БД для учёта СИ и результатов измерений.

6.2.3 Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1.	Основные понятия метрологии. Физические величины, единицы измерения, шкалы измерений	– Предмет и задачи метрологии; виды измерений (прямые, косвенные, совокупные, совместные). – Международная система единиц (СИ); производные и внесистемные единицы, применяемые в ИТ-сфере (бит, байт, Гц, Вт, дБ).

		– Шкалы измерений: наименований, порядка, интервалов, отношений; примеры использования в измерительных задачах ИТ. – Единство измерений; Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений»; роль государственных эталонов.
2.	Погрешности измерений: классификация, источники, способы учёта	– Классификация погрешностей: систематические, случайные, грубые (промахи); источники возникновения в измерительных цепях и цифровых системах. – Формы представления погрешностей: абсолютная, относительная, приведённая; классы точности средств измерений. – Оценка неопределённости измерений по типу А (статистическая обработка) и типу В (экспертная оценка, паспортные данные). – Методы исключения и компенсации систематических погрешностей; критерии отбраковки промахов (критерий Граббса, трёх сигм). – Практический аспект: расчёт суммарной погрешности измерительного канала (последовательное соединение звеньев).
3.	Средства измерений и их метрологические характеристики	– Классификация средств измерений (СИ): меры, измерительные приборы, преобразователи, измерительные системы. – Нормируемые метрологические характеристики: диапазон, чувствительность, разрешающая способность, стабильность, дрейф, время установления показаний. – Классы точности и способы их нормирования; основная и дополнительная погрешности. – Поверка и калибровка СИ: цели, процедуры, оформление результатов; отличие поверки от калибровки. – Применение в ИТ: метрологическое обеспечение измерительных модулей, АЦП/ЦАП, датчиков температуры, тока, напряжения.
4.	Основы стандартизации: принципы, методы, документы	– Цели и принципы стандартизации; объекты стандартизации в ИТ-сфере: интерфейсы, протоколы, форматы данных, совместимость. – Методы стандартизации: унификация, типизация, агрегатирование, симплификация, комплексная и опережающая стандартизация. – Категории и виды документов по стандартизации: ГОСТ, ГОСТ Р, ТУ, СТО, международные стандарты (ISO, IEC, IEEE). – Государственная система стандартизации (ГСС); порядок разработки и актуализации стандартов.

5.	Сертификация и подтверждение соответствия	– Понятие сертификации; формы подтверждения соответствия: обязательная и добровольная. – Схемы сертификации; декларирование соответствия; роль органов по сертификации и испытательных лабораторий. – Нормативная база: технические регламенты ЕАЭС, ФЗ «О техническом регулировании». – Сертификация ИТ-продукции и услуг: требования к ПО, аппаратным средствам, системам защиты информации. – Документирование результатов: сертификаты, декларации, протоколы испытаний.
6.	Метрологическое обеспечение разработки и эксплуатации ИТ-систем	– Метрологическое обеспечение жизненного цикла ИТ-продукта: на этапах проектирования, производства, эксплуатации. – Прослеживаемость измерений; организация метрологической службы предприятия; внутренний метрологический надзор. – Автоматизация обработки результатов измерений: ПО для расчёта погрешностей, формирования протоколов, ведения базы данных СИ. – Практические кейсы: метрологическое обоснование измерительного канала в автоматизированной системе, выбор СИ под задачу, расчёт бюджета неопределённости.

7. Текущий контроль по дисциплине (модулю) в рамках учебных занятий

В рамках текущего контроля преподаватель самостоятельно может проводить следующие мероприятия:

№ п/п	Контролируемые разделы (темы)	Наименование оценочного средства
1.	Основные понятия метрологии. Физические величины, единицы измерения, шкалы измерений	Опрос, информационный проект.
2.	Погрешности измерений: классификация, источники, способы учёта	Опрос, информационный проект, тестирование.
3.	Средства измерений и их метрологические характеристики	Опрос, информационный проект.
4.	Основы стандартизации: принципы, методы, документы	Опрос, информационный проект.
5.	Сертификация и подтверждение соответствия	Опрос, информационный проект, тестирование.
6.	Метрологическое обеспечение разработки и эксплуатации ИТ-систем	Опрос, информационный проект.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература:

1. Димов, Ю. В. Стандартизация, взаимозаменяемость, метрология и сертификация. Базовый уровень : учебное пособие / Ю. В. Димов. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. — 252 с. — ISBN 978-5-9729-2300-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/154394.html>
2. Земляной, К. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / К. Г. Земляной, А. Э. Глызина ; под редакцией И. Д. Кашеева. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2022. — 236 с. — ISBN 978-5-7996-3541-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/156939.html>
3. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие (лабораторный практикум) / И. М. Шевченко, М. А. Ясная, А. В. Блинов [и др.]. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2023. — 86 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/135708.html>
4. Спиридонова, А. С. Метрология и стандартизация : учебно-методическое пособие / А. С. Спиридонова, Е. В. Кузьминская. — Томск : Томский политехнический университет, 2022. — 79 с. — ISBN 978-5-4387-1068-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/134328.html>

1.

2. 8.2. Дополнительная литература:

1. Шилин, И. В. Метрология, стандартизация и сертификация. Лабораторные и практические работы : практикум / И. В. Шилин, А. В. Химченко, Т. В. Тришина. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2026. — 215 с. — ISBN 978-5-4497-5462-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/160538.html>
2. Скрипко, О. В. Профессиональная подготовка бакалавров при реализации дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» : учебное пособие для практических занятий / О. В. Скрипко, Н. С. Бодруг, А. Д. Миронова. — Благовещенск : Амурский государственный университет, 2025. — 100 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/159624.html>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное освоение данного курса базируется на рациональном сочетании нескольких видов учебной деятельности – лекций, семинарских занятий, самостоятельной работы. При этом самостоятельную работу следует рассматривать одним из главных звеньев полноценного высшего образования, на которую отводится значительная часть учебного времени.

Самостоятельная работа студентов складывается из следующих составляющих:

1. Работа с основной и дополнительной литературой, с материалами интернета и конспектами лекций;
2. Внеаудиторная подготовка к контрольным работам, выполнение докладов, рефератов и курсовых работ;
3. Выполнение самостоятельных практических работ;
4. Подготовка к экзаменам (зачетам) непосредственно перед ними.

Для правильной организации работы необходимо учитывать порядок изучения разделов курса, находящихся в строгой логической последовательности. Поэтому хорошее усвоение одной части дисциплины является предпосылкой для успешного перехода к следующей. Задания, проблемные вопросы, предложенные для изучения дисциплины, в том числе и для самостоятельного выполнения, носят междисциплинарный характер и базируются, прежде всего, на причинно-следственных связях между компонентами окружающего нас мира. Важным составляющим в изучении данного курса является решение ситуационных задач и работа над проблемно-аналитическими заданиями, что предполагает знание соответствующей научной терминологии и т.д.

Для лучшего запоминания материала целесообразно использовать индивидуальные особенности и разные виды памяти: зрительную, слуховую, ассоциативную. Успешному запоминанию также способствует приведение ярких свидетельств и наглядных примеров. Учебный материал должен постоянно повторяться и закрепляться.

При выполнении докладов, творческих, информационных, исследовательских проектов особое внимание следует обращать на подбор источников информации и методику работы с ними.

Для успешной сдачи экзамена (зачета) рекомендуется соблюдать следующие правила:

1. Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.
2. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц до экзамена.
3. Время непосредственно перед экзаменом (зачетом) лучше использовать таким образом, чтобы оставить последний день свободным для повторения курса в целом, для систематизации материала и доработки отдельных вопросов.

На экзамене высокую оценку получают студенты, использующие данные, полученные в процессе выполнения самостоятельных работ, а также использующие собственные выводы на основе изученного материала.

Учитывая значительный объем теоретического материала, студентам рекомендуется регулярное посещение и подробное конспектирование лекций.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Microsoft Windows Server;
2. Семейство ОС Microsoft Windows;
3. Libre Office свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом;
4. Информационно-справочная система: Система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс);
5. Информационно-правовое обеспечение Гарант: Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (Система ГАРАНТ);

Перечень используемого программного обеспечения указан в п.12 данной рабочей программы дисциплины.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12.1. Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения.

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; комплект мебели для преподавателя; доска (маркерная).

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя, проектор, экран, колонки

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Windows 10, КонсультантПлюс, Kaspersky Endpoint Security.

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Яндекс Браузер, LibreOffice, МТС Линк.

Подключение к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду ММУ.

12.2. Помещение для самостоятельной работы обучающихся.

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; комплект мебели для преподавателя; доска (маркерная).

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя; компьютеры в сборе для обучающихся; колонки; проектор, экран.

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Windows Server 2016, Windows 10, Microsoft Office, КонсультантПлюс, Kaspersky Endpoint Security.

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Яндекс Браузер, LibreOffice, МТС Линк, Gimp, Paint.net, AnyLogic, Inkscape.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ММУ.

13. Образовательные технологии, используемые при освоении дисциплины

Для освоения дисциплины используются как традиционные формы занятий – лекции (типы лекций – установочная, вводная, текущая, заключительная, обзорная; виды лекций – проблемная, визуальная, лекция конференция, лекция консультация); и семинарские (практические) занятия, так и активные и интерактивные формы занятий – деловые и ролевые игры, решение ситуационных задач и разбор конкретных ситуаций.

На учебных занятиях используются технические средства обучения мультимедийной аудитории: компьютер, монитор, колонки, настенный экран, проектор, микрофон, пакет программ Microsoft Office для демонстрации презентаций и медиафайлов, видеопроектор для демонстрации слайдов, видеосюжетов и др. Тестирование обучаемых может осуществляться с использованием компьютерного оборудования университета.

13.1. В освоении учебной дисциплины используются следующие традиционные образовательные технологии:

- чтение проблемно-информационных лекций с использованием доски и

видеоматериалов;

- семинарские занятия для обсуждения, дискуссий и обмена мнениями;
- контрольные опросы;
- консультации;
- самостоятельная работа студентов с учебной литературой и первоисточниками;
- подготовка и обсуждение рефератов (проектов), презентаций (научно-

исследовательская работа);

- тестирование по основным темам дисциплины.

13.2. Активные и интерактивные методы и формы обучения

Из перечня видов: («мозговой штурм», анализ НПА, анализ проблемных ситуаций, анализ конкретных ситуаций, инциденты, имитация коллективной профессиональной деятельности, разыгрывание ролей, творческая работа, связанная с освоением дисциплины, ролевая игра, круглый стол, диспут, беседа, дискуссия, мини-конференция и др.) используются следующие:

- диспут;
- анализ проблемных, творческих заданий, ситуационных задач;
- ролевая игра;
- круглый стол;
- мини-конференция;
- дискуссия;
- беседа.

13.3. Особенности обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При организации обучения по дисциплине учитываются особенности организации взаимодействия с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее – инвалиды и лица с ОВЗ) с целью обеспечения их прав. При обучении учитываются особенности их психофизического развития, индивидуальные возможности и при необходимости обеспечивается коррекция нарушений развития и социальная адаптация указанных лиц.

Выбор методов обучения определяется содержанием обучения, уровнем методического и материально-технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации студентами с инвалидностью и студентами с ограниченными возможностями здоровья и т.д. 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.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Метрология, стандартизация и сертификация

<i>Направление подготовки</i>	Информатика и вычислительная техника
<i>Код</i>	09.03.01
<i>Направленность (профиль)</i>	Автоматизированные системы обработки информации и управления
<i>Квалификация выпускника</i>	бакалавр

1. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Профессиональные	-	ПК-3
Профессиональные	-	ПК-4

2. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-3	ПК-3. Способен управлять проектами в области информационных технологий на основе полученных планов проектов, поддерживать процессы разработки и модернизации	ПК-3.1. Знает первоначальные требования к ИС, перечень и последовательность работ, план мероприятий по управлению разработкой программного обеспечения, определение ресурсов, объемов работ по продвижению IT-продуктов ПК-3.2. Умеет проводить разработку архитектуры и прототипов информационных систем, их проектирование и дизайн, обеспечение кодирования на языках программирования, создавать пользовательскую документацию ПК-3.3. Владеет навыками проведения валидации программных продуктов и информационных систем, их интеграция с использованием инновационных аналитических методик
ПК-4	ПК-4. Способен осуществлять сбор и анализ информации для принятия решений по управлению проектами в области информационных технологий, выявлять и классифицировать риски и разрабатывать комплекс мероприятий по их минимизации	ПК-4.1. Знает современные технологии и методы сбора и анализа информации по внедрению, эксплуатации и сопровождению информационных систем и сервисов ПК-4.2. Умеет работать в команде проекта, разрабатывать меры для снижения и минимизации рисков в период реализации проектов в области информационных технологий ПК-4.3. Владеет навыками проведения мероприятий контроля качества информационных систем в соответствии с существующими регламентами

3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки).

Дескрипторы по дисциплине	Знать	Уметь	Владеть
Код компетенции	ПК-3		
	- Знать основы математического аппарата Понимать ключевые математические концепции и методы, используемые для решения задач в области обработки информации, такие как алгебра, статистика и дискретная математика. - Знать методологию программирования Осознавать основные принципы и парадигмы программирования, включая объектно-ориентированное, функциональное и процедурное программирование. - Знать современные компьютерные технологии Иметь представление о современных технологиях и инструментах для работы с данными, таких как базы данных, облачные решения и языки программирования.	- Уметь применять математические методы Способность использовать математические модели и алгоритмы для решения практических задач, связанных с получением и обработкой информации. - Уметь разрабатывать программные решения Умение создавать программное обеспечение для автоматизации процессов получения, хранения и обработки данных с использованием различных языков программирования. - Уметь работать с компьютерными технологиями Способность эффективно использовать современные инструменты и технологии для управления данными, включая системы управления базами данных (СУБД) и средства визуализации данных.	- Владеть навыками программирования Умение писать код на нескольких языках программирования (например, Python, Java, C++) для решения задач обработки информации. - Владеть инструментами анализа данных Освоение специализированных программных средств для анализа, обработки и визуализации данных, таких как Excel, R или Tableau. - Владеть навыками проектирования систем Умение разрабатывать архитектуру информационных систем, учитывая требования к получению, хранению и передаче информации.

Код компетенции	ПК-4		
	- методы оценки объемов и сроков выполнения работ, технологии выполнения работ в организации; - архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем, коммуникационное оборудование, сетевые протоколы; - основы современных операционных систем, основы современных систем управления базами данных, устройство и функционирование современных ИС; - теорию баз данных, системы хранения и анализа баз данных; - основы программирования, современные объектно-ориентированные языки программирования, современные структурные языки программирования, языки современных бизнес-приложений; - современные методики тестирования разрабатываемых ИС, современные стандарты информационного взаимодействия систем; - программные средства и платформы инфраструктуры информационных	- работать с современными системами программирования, конструировать программное обеспечение и базы данных, разрабатывать основные программные документы; - оценивать объемы и сроки выполнения работ; - разрабатывать руководство программиста к модифицированным элементам типовой ИС; - разрабатывать руководство администратора к модифицированным элементам типовой ИС; - разрабатывать руководство пользователя к модифицированным элементам типовой ИС; - разрабатывать ТЗ.	- навыками конструирования программного обеспечения и баз данных; - навыками разработки интерфейсов обмена данными, форматов обмена данными, технологий обмена данными между ИС и существующими системами в соответствии с техническим заданием.

	технологий организаций; - современные подходы и стандарты автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP, ITIL, ITSM); - основы теории систем и системного анализа; - методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-процессов; - системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников; - отраслевую нормативную техническую документацию.		
--	--	--	--

3.2. Критерии оценки знаний студентов

Шкала оценивания	Индикаторы достижения	Показатели оценивания результатов обучения
ОТЛИЧНО/Зачтено	Знает:	- студент глубоко и всесторонне усвоил материал, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - на основе системных научных знаний делает квалифицированные выводы и обобщения, свободно оперирует категориями и понятиями.
	Умеет:	- студент умеет самостоятельно и правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, используя научные понятия, ссылаясь на нормативную базу.
	Владеет:	- студент владеет рациональными методами (с использованием рациональных методик) решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал навыки - выделения главного, - связкой теоретических положений с требованиями

		руководящих документов, - изложения мыслей в логической последовательности, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
ХОРОШО/Зачтено	Знает:	- студент твердо усвоил материал, достаточно грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений, оперирует категориями и понятиями, но не всегда правильно их верифицирует.
	Умеет:	- студент умеет самостоятельно и в основном правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, не в полной мере используя научные понятия и ссылки на нормативную базу.
	Владеет:	- студент в целом владеет рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении смог продемонстрировать достаточность, но не глубинность навыков - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности. - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО/Зачтено	Знает:	- студент ориентируется в материале, однако затрудняется в его изложении; - показывает недостаточность знаний основной и дополнительной литературы; - слабо аргументирует научные положения; - практически не способен сформулировать выводы и обобщения; - частично владеет системой понятий.
	Умеет:	- студент в основном умеет решить учебно-профессиональную задачу или задание, но допускает ошибки, слабо аргументирует свое решение, недостаточно использует научные понятия и руководящие документы.
	Владеет:	- студент владеет некоторыми рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал недостаточность навыков - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности. - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.

НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО/Не зачтено	Знает:	- студент не усвоил значительной части материала; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует квалифицированных выводов и обобщений; - не владеет системой понятий.
	Умеет:	студент не показал умение решать учебно-профессиональную задачу или задание.
	Владеет:	не выполнены требования, предъявляемые к навыкам, оцениваемым “удовлетворительно”.

При ответе на вопросы в рамках прохождения промежуточной аттестации (зачет/ зачет с оценкой/ экзамен) допускается вольная формулировка ответа, по смыслу раскрывающая содержание ответа, указанного в фонде оценочных средств, в качестве верного ответа.

4. Типовые контрольные задания (закрытого, открытого и иного типа) для проведения промежуточной аттестации, необходимые для оценки достижения компетенции, соотнесенной с результатами обучения по дисциплине

ТЕСТИРОВАНИЕ

7 СЕМЕСТР ПК-3

1. Международная система единиц обозначается как:

А) МКС.

Б) СИ.

В) ISO.

Г) IEC.

2. К производным единицам СИ относится:

А) ватт (Вт).

Б) метр (м).

В) килограмм (кг).

Г) секунда (с).

3. Шкала, в которой можно сравнивать значения («больше/меньше»), но нельзя говорить о соотношении («в 2 раза больше»), называется:

А) шкала отношений.

Б) шкала порядка.

В) шкала наименований.

Г) абсолютная шкала.

4. В ИТ-сфере для измерения скорости передачи данных чаще всего используют:

А) бит/с, байт/с.

Б) м/с.

В) Гц.

Г) В.

5. Единство измерений в РФ обеспечивается в том числе на основании:

А) Федерального закона «Об обеспечении единства измерений».

Б) Трудового кодекса РФ.

В) Гражданского кодекса РФ.

Г) Закона «Об образовании в РФ».

6. Погрешность, которая остаётся постоянной или закономерно изменяется при повторных измерениях, называется:

А) систематической.

Б) случайной.

В) грубой (промах).

Г) относительной.

7. Абсолютная погрешность измерения выражается:

А) в единицах измеряемой величины.

Б) в процентах.

В) в долях единицы.

Г) безразмерной величиной.

8. Оценка неопределённости по типу А основана на:

А) статистической обработке серии измерений.

Б) паспортных данных прибора.

В) экспертной оценке.

Г) справочных таблицах.

9. Для исключения грубых ошибок (промахов) в серии измерений применяют:

А) критерий Грассе или правило «трёх сигм».

Б) только округление до двух знаков.

В) замену всех крайних значений средним.

Г) игнорирование минимального и максимального значения.

10. Если в измерительном канале последовательно соединены два звена с погрешностями $\pm 2\%$ и $\pm 3\%$, суммарная предельная погрешность (при наихудшем случае) составит примерно:

А) $\pm 5\%$.

Б) $\pm 1\%$.

В) $\pm 0,6\%$.

Г) $\pm 6\%$.

11. Класс точности средства измерений чаще всего нормирует:

А) предельную допускаемую погрешность.

Б) цену деления шкалы.

В) массу прибора.

Г) потребляемую мощность.

12. Основная погрешность средства измерений определяется:

А) при нормальных условиях эксплуатации.

Б) при любых условиях.

В) только при максимальной нагрузке.

Г) только при нулевой нагрузке.

13. Поверка средств измерений — это:

А) процедура подтверждения соответствия метрологическим требованиям, обязательная для ряда СИ.

Б) добровольная калибровка пользователем.

В) замена изношенных частей.

Г) обновление программного обеспечения прибора.

14. Калибровка отличается от поверки тем, что:

А) калибровка устанавливает действительные значения метрологических характеристик и может быть добровольной.

Б) калибровка всегда обязательна.

В) калибровка не связана с погрешностью.

Г) калибровка проводится только на заводе-изготовителе.

15. Разрешающая способность цифрового измерительного прибора — это:

А) минимальное изменение величины, которое прибор способен отобразить.

Б) максимальная измеряемая величина.

В) погрешность прибора.

Г) время установления показаний.

ПК-4

1. К национальным стандартам в РФ относятся:

А) ГОСТ Р.

Б) ISO.

В) IEEE.

Г) ТУ предприятия без регистрации.

2. Унификация в стандартизации — это:

А) сокращение многообразия изделий до целесообразного минимума.

Б) увеличение количества модификаций.

В) отказ от любых стандартов.

Г) применение только международных стандартов.

3. Стандарт IEEE в ИТ-сфере чаще всего касается:

А) сетевых протоколов, интерфейсов, форматов данных.

Б) строительных норм.

В) пищевых продуктов.

Г) правил дорожного движения.

4. Опережающая стандартизация предполагает:

А) установление требований, превышающих текущий уровень техники, для стимулирования развития.

Б) фиксацию устаревших технологий.

В) запрет на любые изменения стандартов.

Г) использование только внутренних стандартов предприятия.

5. При выборе стандарта для проектирования ИТ-системы в первую очередь учитывают:

- А) область применения, актуальность и обязательность стандарта.**
- Б) количество страниц в документе.
- В) цвет обложки стандарта.
- Г) год издания без учёта пересмотра.

6. Обязательное подтверждение соответствия в РФ может осуществляться в форме:

- А) сертификации или декларирования.**
- Б) внутреннего отчёта без внешних органов.
- В) устной договорённости.
- Г) публикации в интернете.

7. Декларация о соответствии оформляется:

- А) заявителем (производителем/поставщиком) на основании собственных доказательств и/или испытаний.**
- Б) исключительно органами по сертификации.
- В) любой лабораторией без аккредитации.
- Г) потребителем продукции.

8. Сертификат соответствия выдаётся:

- А) органом по сертификации на основании испытаний и оценки производства.**
- Б) любым сотрудником предприятия.
- В) продавцом товара.
- Г) разработчиком ПО без проверки.

9. Технические регламенты ЕАЭС устанавливают:

- А) обязательные требования к безопасности продукции на территории ЕАЭС.**
- Б) рекомендации по дизайну упаковки.
- В) желательные характеристики.
- Г) внутренние правила предприятия.

10. Для ИТ-оборудования (компьютеры, сетевое оборудование) подтверждение соответствия чаще всего требуется по:

- А) техническим регламентам о безопасности низковольтного оборудования и электромагнитной совместимости.**
- Б) санитарным нормам для пищевых продуктов.
- В) строительным нормам.
- Г) правилам перевозки грузов.

11. Прослеживаемость измерений — это:

- А) документально подтверждённая связь результата измерений с государственным эталоном через цепочку калибровок/проверок.**
- Б) возможность повторить эксперимент.
- В) наличие фотографии прибора.
- Г) публикация результатов в интернете.

12. При проектировании автоматизированной измерительной системы учёт метрологических характеристик необходим для:

- А) обеспечения достоверности и воспроизводимости результатов.**
- Б) уменьшения стоимости разработки.

- В) упрощения интерфейса пользователя.
- Г) сокращения количества строк кода.

13. Автоматизация расчётов неопределённости измерений позволяет:

- А) снизить влияние человеческого фактора и ускорить формирование протоколов.**
- Б) полностью исключить погрешности.
- В) отказаться от поверки приборов.
- Г) игнорировать требования стандартов.

14. Периодичность поверки средств измерений устанавливается:

- А) в описании типа СИ и/или в нормативных документах, обычно указывается в месяцах/годах.**
- Б) произвольно каждым пользователем.
- В) один раз при покупке.
- Г) по мере поломки прибора.

15. В базе данных для учёта средств измерений целесообразно хранить:

- А) заводской номер, тип СИ, дату последней поверки, межповерочный интервал, статус.**
- Б) только название и стоимость.
- В) личные данные оператора.
- Г) цвет корпуса прибора.