МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Университет «Дубна»

(филиал «Протвино» государственного университета «Дубна»)

Кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»

УТВЕРЖДАЮ
Директор

Филиал «Протвино» государственного университета «Дубна»

Евсиков Александр Александрович
я подтверждаю этот документ своей удостоверяющей подписью
2024-03-14 10:20:19

_____А.А. Евсиков

« 30 » июня 2023г.

Рабочая программа дисциплины

Метрология, стандартизация и сертификация

наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки

09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника»

код, наименование

Уровень высшего образования

бакалавриат

бакалавриат, магистратура, специалитет

Направленность (профиль) образовательной программы

«Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем»

Форма обучения

очная, заочная

очная, очно-заочная, заочная

Протвино, 2023 г.

Автор программы:
Сасов А.М., доцент, к.т.н., кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»

_____
(подпись)

Программа составлена в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего образования и учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Автоматизация технологических процессов и производств»

Протокол заседания № _08__ от «_29_» ____июня_____ 2023 г.

Заведующий кафедрой _____ / Маков П.В./
(подпись) (фамилия, имя, отчество)

Согласовано:

Заведующий кафедрой информационных технологий
Заведующий кафедрой _____ / Нурматова Е.В./
(подпись) (фамилия, имя, отчество)

Оглавление

1. Цели и задачи освоения дисциплины 4
2. Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» 4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО 4
4. Планируемые результаты обучения по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников) 5
5. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....6
6. Содержание дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация», структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий 6
7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) 8
8. Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения 8
9. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» 9
10 Ресурсное обеспечение 16
10. Язык преподавания 18

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является подготовка будущего бакалавра к:

- изучению основ метрологии как науки об измерениях электрических и неэлектрических величин,
- изучению основ государственной системы стандартизации и сертификации и умению применять стандарты
- освоению методов измерения и оценки погрешностей при этом, их правильного учёта и компенсации
- освоению методов применения измерительных средств
- освоению учебной программы схемотехнического моделирования применительно к решению задач в измерительной технике.

Задачи изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» охватывают теоретические и практические компоненты деятельности подготавливаемого бакалавра:

Изучить:

- измерительный процесс и правильное использование существующих методик измерений
- верный выбор измерительных приборов и первичных преобразователей для разного рода измерений
- программу схемотехнического моделирования для моделирования разного рода задач.

Овладеть:

- применением измерительных средств
- использованием различных измерительных приборов
- навыками работы со средствами измерений и устройствами их сопряжения с компьютером как средством обработки и управления информацией

2. Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются:

– электронно-вычислительные машины (далее – ЭВМ), комплексы, системы и сети;

– автоматизированные системы обработки информации и управления;

– системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий;

– программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы);

– математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.21 «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока дисциплин ОПОП ВО.

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» базируется на знаниях, навыках, умениях и компетенциях следующих дисциплин: «Математический анализ», «Алгебра и геометрия» и «Физика».

Приступая к изучению дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация», студент должен знать дифференциальное и интегральное исчисления, численные методы, статистические методы обработки экспериментальных данных. Входящие компетенции: ОК-7.

После освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» студент будет подготовлен к изучению дисциплин «Основы электротехники и электроники систем управле-

ния», «Современные и перспективные технологии телекоммуникаций», «Организация ЭВМ и систем», «Системы промышленной автоматизации», и последующей работе на предприятии в качестве инженера по программному обеспечению вычислительной техники и автоматизированных систем.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции ***(код компетенции, уровень (этап) освоения)*** *(последний – при наличии в карте компетенции)*	**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций**
ОПК-3, способность разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	*Знать* *З2* порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации *З6* основные понятия, связанные с жизненным циклом и процессом создания ПО; основные модели жизненного цикла; технологию создания ПО; стандарты процесса разработки; характеристики качества программных систем и методы обеспечения качества *Уметь* *У2* применять на практике основные методы и средства получения и обработки измерительной информации, формировать основные документы по стандартизации и сертификации продукции; *У6* выбрать оптимальную методологию разработки программного продукта по исходным данным к проекту; составлять пользовательскую и техническую документацию к проекту *Владеть* *В2* навыками применения компьютерных технологий для планирования и проведения работ по метрологии, стандартизации и сертификации; технологией разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля; правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации *В3* навыками работы по оформлению технической документацией по защите информации *В6* методологиями составления требований к программному обеспечению; методами и средствами разработки и оформления технической документации
ПК-3 - способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	*Знать:* – основы общей теории сложных систем, классификацию и закономерности систем, методы и модели описания и анализа систем *Уметь:* – использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с использованием специализированных программ *Владеть:* – навыками применения современных техниче-

	ских средств и информационных технологий для решения задач

результат обучения сформулирован на основании требований профессиональных стандартов: «Архитектор программного обеспечения» №67 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 11.04.2014 г. №228н)

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

Объем дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» составляет 2 зачетных единицы, всего 72 часа, из которых:

34 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем:

17 часов – лекционные занятия;

17 часов – практические занятия.

Мероприятия промежуточной аттестации - зачет

38 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

6. Содержание дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация», структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля) **Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**	**Всего (часы)**	В том числе:											
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них[1]									**Самостоятельная работа обучающегося, часы,** из них		
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	…	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*	**Всего**	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	**Всего**
IV семестр													
Теоретические основы метрологии. Физические величины. Системы единиц. Процесс измерения. Методы и средства измерения		2		2						4	18		18
Погрешность измерений. Общие сведения, классификация, виды системных погрешностей, их учёт и методы компенсации		2		2						4			
Средства измерения. Структурные схемы измерительных устройств		2		2						4	19		19
Статические и динамические характеристики. Погрешности измерительных устройств		2		2						4			
Средства измерения электрических, магнитных и неэлектрических величин.		2		2						4	18		18
Измерительные приборы: электромеханические, электронные, аналоговые, цифровые, осциллографы		2		2						4			
Стандартизация. Основные понятия и определения. Цели и задачи стандартизации		2		2						4	19		19
Сертификация. Основные цели и принципы сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Субъекты и схемы сертификации. Сертификация систем качества		3		3						6			
Промежуточная аттестация <u>зачет</u>		X									X		
Итого		17		17						34	74		74

**Текущий контроль успеваемости может быть реализован в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.*

*** Промежуточная аттестация может проходить как в традиционных форма (зачет, экзамен), так и в иных формах: балльно-рейтинговая система, защита портфолио, комплексный экзамен, включающий выполнение практических заданий (возможно наряду с традиционными ответами на вопросы по программе дисциплины (модуля)).*

[1] Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Методические указания к практическим занятиям

Решение сквозной практической задачи, разбитой на следующие темы:

1. Основные понятия и определения метрологии. Меры. Виды измерений
2. Погрешности измерений. Определение погрешностей
3. Электромеханические средства измерений. Магнитоэлектрические приборы.
4. Метрологические характеристики средств измерений. Структурные схемы средств измерений.
5. Электромагнитные приборы. Электродинамические приборы
6. Аналоговые электронные приборы. Цифровые мультиметры. Аналоговые осциллографы.
7. Методы измерения электрических величин (ток, напряжение, мощность). Методы измерения неэлектрических величин. Способы измерения погрешностей при пользовании приборами
8. Правовые основы стандартизации. Научная база стандартизации.
9. Основные цели, объекты, схемы и системы сертификации

Методическое обеспечение инновационных форм учебных занятий

Разбор конкретных ситуаций, возникающих при проведении измерений

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Обозначение	Наименование самостоятельных работ	К-во часов
ПР-2.1	Проработать разделы «Основные положения метрологии», «Единицы измерения», «Системы единиц». Проработать раздел «Методика измерений». Контрольная работа «Исследование режимов работы источника питания на переменную нагрузку»	18
ПР-2.2	Проработать раздел «Погрешности измерений». Проработать раздел «Средства измерений» Контрольная работа «Параллельное соединение источников питания постоянного тока»	19
ПР-2.3	Проработать раздел «Электромеханические измерительные приборы» Проработать раздел «Цифровые измерительные устройства» Контрольная работа «Параллельное соединение источников питания переменного тока»	18
ПР-2.4	Проработать раздел «Стандартизация, основные положения» Проработать раздел «Сертификация, основные положения» Контрольная работа «Резонансное явление в цепях переменного тока»	19

8. Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения

В учебном процессе помимо чтения лекций с применением мультимедийных технологий, которые составляют 50% аудиторных занятий, широко используются активные и интерактивные формы (обсуждение со студентами разделов дисциплины, формирование у

студентов осознания высокой значимости дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» для промышленного и экономического развития страны, совместное и самостоятельное решение студентами практических задач и заданий на практических занятиях). Для закрепления знаний студентам по отдельным разделам курса «Метрология, стандартизация и сертификация» задаются домашние задания, формирующие у студентов первые навыки самостоятельной и профессиональной работы.

Перечень обязательных видов учебной работы студента:

- посещение лекционных занятий;
- ответы на теоретические вопросы на практических занятиях;
- решение практических задач и заданий на практических занятиях;
- выполнение контрольных работ;
- выполнение домашних работ;
- участие в студенческой научной конференции

С целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся в сочетании с внеаудиторной работой в учебном процессе используются инновационные формы проведения учебных занятий с применением интерактивных образовательные технологий.

Инновационные формы проведения учебных занятий

Семестр	Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы проведения учебных занятий	Количество академ. часов
4	Лекционные занятия	Разбор конкретных ситуаций, возникающих при проведении измерений	17
4	Практические занятия	Проведение многократных измерений приборами различных систем; оценка погрешностей при измерении	
		Всего	17

9. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

- **Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.**

Компетенция ОПК-3: *способность разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием*

ПК-3 - способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.

Полная карта компетенции ОПК-3, ПК-3 приведена в документе «Матрица формирования компетенций» по направлению бакалавриата 09.03.01 Информатика и вычислительная техника»

- **Описание шкал оценивания**

Балльно-рейтинговая система
по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»
направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
очная форма обучения
II курс, IVсеместр (зачет)

В 4 семестре (сдача **зачета**) максимальное количество баллов, которые студент может набрать – 100, в том числе:

— до 24 баллов за посещение занятий, по 1 баллу за посещение лекции и по 2 балла за посещение практического занятия (Лекции — 8, ПЗ —8);

— до 16 баллов за активную работу на практических занятиях, по 2 баллу за практическое занятие ($ПЗ_1$ — $ПЗ_8$);

— до 15 баллов за выполнение ПР-2.1;

— до 15 баллов за выполнение ПР-2.2;

— до 15 баллов за выполнение ПР-2.3;

— до 15 баллов за выполнение ПР-2.4.

Если студент набрал в течение семестра от 70 до 100 баллов, то он получает автоматическую оценку «зачтено». Если студент не набрал минимального числа баллов (70 баллов) в течение семестра, то он в обязательном порядке сдает зачет.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе выполнения практических и самостоятельных работ в соответствии с ниже приведенным графиком.

График выполнения самостоятельных работ студентами в семестре

Виды работ	Недели учебного процесса																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПР-2.1	ВЗ			ЗЗ													
ПР-2.2					ВЗ		ЗЗ										
ПР-2.3									ВЗ			ЗЗ					
ПР-2.4													ВЗ			ЗЗ	

ВЗ – выдача задания

ЗЗ – защита задания

– **Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация», характеризующих этапы формирования компетенций**

Компетенция ОПК-3: *способность разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием*

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) *)	**Уровень освоения компетенции****)	**КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) ШКАЛА оценивания**					**ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	
З2 (ОПК-3) ***Знать*** порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-	I – пороговый	Отсутствие знаний	Не знает или слабо знает порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нор-	Удовлетворительно знает порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нор-	Хорошо знает порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и	Демонстрирует свободное и уверенное знание порядка разработки, утверждения и внедрения стан-	*Устное собеседование*

технической документации			мативно-технической документации. Допускает множественные грубые ошибки.	мативно-технической документации. Допускает достаточно серьезные ошибки.	другой нормативно-технической документации. Допускает отдельные негрубые ошибки.	дартов, технических условий и другой нормативно-технической документации. Не допускает ошибок.	
З6 (ОПК-3) ***Знать*** основные понятия, связанные с жизненным циклом и процессом создания ПО; основные модели жизненного цикла; технологию создания ПО; стандарты процесса разработки; характеристики качества программных систем и методы обеспечения качества	II – углубленный	Отсутствие знаний	Не знает или слабо знает основные понятия, связанные с жизненным циклом и процессом создания ПО; основные модели жизненного цикла; технологию создания ПО; стандарты процесса разработки; характеристики качества программных систем и методы обеспечения качества. Допускает множественные грубые ошибки.	Удовлетворительно знает основные понятия, связанные с жизненным циклом и процессом создания ПО; основные модели жизненного цикла; технологию создания ПО; стандарты процесса разработки; характеристики качества программных систем и методы обеспечения качества. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Хорошо знает основные понятия, связанные с жизненным циклом и процессом создания ПО; основные модели жизненного цикла; технологию создания ПО; стандарты процесса разработки; характеристики качества программных систем и методы обеспечения качества. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание основных понятий, связанных с жизненным циклом и процессом создания ПО; основных моделей жизненного цикла; технологии создания ПО; стандартов процесса разработки; характеристик качества программных систем и методы обеспечения качества. Не допускает ошибок.	*Устное собеседование*
У2(ОПК-3) ***Уметь*** применять на практике основные методы и средства получения и обработки измерительной информации, формировать основные документы по стандартизации и сертификации продукции	II – углубленный	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение применять на практике основные методы и средства получения и обработки измерительной информации, формировать основные документы	Демонстрирует удовлетворительное умение применять на практике основные методы и средства получения и обработки измерительной информации, формировать основные документы	Демонстрирует достаточно устойчивое умение применять на практике основные методы и средства получения и обработки измерительной информации, фор-	Демонстрирует устойчивое умение применять на практике основные методы и средства получения и обработки измерительной информации, формировать	*Выполнение практического задания*

			по стандартизации и сертификации продукции. Допускает множественные грубые ошибки.	по стандартизации и сертификации продукции, но допускает достаточно серьезные ошибки.	мировать основные документы по стандартизации и сертификации продукции, но допускает отдельные негрубые ошибки.	основные документы по стандартизации и сертификации продукции, не допускает ошибок.	
У6(ОПК-3) ***Уметь*** выбрать оптимальную методологию разработки программного продукта по исходным данным к проекту; составлять пользовательскую и техническую документацию к проекту	II – углубленный	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение выбрать оптимальную методологию разработки программного продукта по исходным данным к проекту; составлять пользовательскую и техническую документацию к проекту. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительное умение выбрать оптимальную методологию разработки программного продукта по исходным данным к проекту; составлять пользовательскую и техническую документацию к проекту. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует устойчивое умение выбрать оптимальную методологию разработки программного продукта по исходным данным к проекту; составлять пользовательскую и техническую документацию к проекту. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует устойчивое умение выбрать оптимальную методологию разработки программного продукта по исходным данным к проекту; составлять пользовательскую и техническую документацию к проекту. Не допускает ошибок.	*Выполнение практического задания*
В2 (ОПК-3) ***Владеть*** навыками применения компьютерных технологий для планирования и проведения работ по метрологии, стандартизации и сертификации; технологией разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля; правила проведения метрологической и норма-	II – углубленный	Отсутствие владения	Не владеет или демонстрирует низкий уровень владения навыками применения компьютерных технологий для планирования и проведения работ по метрологии, стандартизации и сертификации; технологией разработки и аттестации методик выполнения измерений,	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками применения компьютерных технологий для планирования и проведения работ по метрологии, стандартизации и сертификации; технологией разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и	Демонстрирует хороший уровень владения навыками применения компьютерных технологий для планирования и проведения работ по метрологии, стандартизации и сертификации; технологией разработки и аттестации методик выполнения	Демонстрирует хороший уровень владения навыками применения компьютерных технологий для планирования и проведения работ по метрологии, стандартизации и сертификации; технологией разработки и аттестации методик выполнения	*Выполнение практического задания*

тивной экспертизы документации			испытаний и контроля; правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации. Допускает множественные грубые ошибки	контроля; правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации. Допускает достаточно серьезные ошибки.	измерений, испытаний и контроля; правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации. Допускает отдельные негрубые ошибки.	измерений, испытаний и контроля; правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации. Не допускает ошибок.	
В3 (ОПК-3) ***Владеть*** навыками работы по оформлению технической документацией по защите информации.	II – углубленный	Отсутствие владения	Не владеет или демонстрирует низкий уровень владения навыками работы по оформлению технической документацией по защите информации. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками работы по оформлению технической документацией по защите информации. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует хороший уровень владения навыками работы по оформлению технической документацией по защите информации. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует устойчивый уровень владения навыками работы по оформлению технической документацией по защите информации. Не допускает ошибок.	*Выполнение практического задания*
В6 (ОПК-3) ***Владеть*** методологиями составления требований к программному обеспечению; методами и средствами разработки и оформления технической документации	II – углубленный	Отсутствие владения	Не владеет или демонстрирует низкий уровень владения методологиями составления требований к программному обеспечению; методами и средствами разработки и оформления технической документации. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения методологиями составления требований к программному обеспечению; методами и средствами разработки и оформления технической документации. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует хороший уровень владения методологиями составления требований к программному обеспечению; методами и средствами разработки и оформления технической документации. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует устойчивый уровень владения методологиями составления требований к программному обеспечению; методами и средствами разработки и оформления технической документации. Не допускает ошибок.	*Выполнение практического задания*

Компетенция ПК-3 - способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.

код и формулировка компетенции

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) *)	**Уровень освоения компетенции****)	**КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) ШКАЛА оценивания** *(критерии берутся из соответствующих карт компетенций, шкала оценивания (4 или более шагов) устанавливается в зависимости от того, какая система оценивания (традиционная или балльно-рейтинговая) применяется)*					**ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	
Знать (ПК-3): – основы общей теории сложных систем, классификацию и закономерности систем, методы и модели описания и анализа систем –	I - пороговый	Отсутствие знаний	Не знает или слабо знает основные понятия по основы общей теории сложных систем, классификацию и закономерности систем, методы и модели описания и анализа систем Допускает множественные грубые ошибки.	Удовлетворительно знает основные понятия основы общей теории сложных систем, классификацию и закономерности систем, методы и модели описания и анализа систем Допускает достаточно серьезные ошибки.	Хорошо знает основные понятия по основы общей теории сложных систем, классификацию и закономерности систем, методы и модели описания и анализа систем Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание основных понятий по основы общей теории сложных систем, классификацию и закономерности систем, методы и модели описания и анализа систем Не допускает ошибок.	*Устный опрос*
Уметь (ПК-3): – использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с использованием специализирован-	I - пороговый	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с использованием специализированных программ	Демонстрирует удовлетворительное умение использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при	Демонстрирует достаточно устойчивое умение использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с использованием специализированных	Демонстрирует устойчивое умение использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с использованием специализированных программ	*Выполнение практического задания*

ных программ			Допускает множественные грубые ошибки.	решении различных задач с использованием специализированных программ Допускает достаточно серьезные ошибки.	программ Допускает отдельные негрубые ошибки.	Не допускает ошибок.	
Владеть (ПК-3): – навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач	I - пороговый	Отсутствие владения	Не владеет или демонстрирует низкий уровень владения навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует хороший уровень владения навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует высокий уровень владения навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач Не допускает ошибок.	*Выполнение практического задания*

– **Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.**

Для промежуточной аттестации по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» проводится зачет в конце 4 семестра. Ниже приводится полный перечень вопросов для подготовки к зачету.

Контрольные вопросы

1. Основные понятия и определения метрологии
2. Меры. Виды измерений.
3. Погрешности измерений.
4. Определение погрешностей
5. Метрологические характеристики средств измерений
6. Структурные схемы средств измерений
7. Электромеханические средства измерений
8. Магнитоэлектрические приборы.
9. Электромагнитные приборы.

10. Электродинамические приборы
11. Аналоговые электронные приборы
12. Цифровые мультиметры
13. Аналоговые осциллографы
14. Цифровые осциллографы
15. Методы измерения электрических величин (ток, напряжение, мощность)
16. Методы измерения неэлектрических величин
17. Способы измерения погрешностей при пользовании приборами
18. Правовые основы стандартизации
19. Научная база стандартизации
20. Основные цели, объекты, схемы и системы сертификации.

– **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с «Положением балльно-рейтинговой системе оценки и текущем контроле успеваемости студентов», а также «Положением о промежуточной аттестации» университета «Дубна».

10 Ресурсное обеспечение

- **Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

Основная учебная литература

1. Колчков В.И. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник / В. И. Колчков. - 2-е изд.,испр. и доп. - М.: Форум : ИНФРА-М, 2017. - 432с.: ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-91134-973-8. - ISBN 978-5-16-010340-2.
2. Колчков, В. И. Метрология, стандартизация, сертификация: учебник / В.И. Колчков. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 432 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-638-4 . - Текст: электронный. // ЭБС "Znanium.com". - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/987717 (дата обращения: 11.04.2021) . - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю.
3. Эрастов, В. Е. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / В.Е. Эрастов. - Москва: Форум, 2018. - 208 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-91134-193-0. - Текст: электронный // ЭБС "Znanium.com". -URL: https://new.znanium.com/catalog/product/636241 (дата обращения: 11.04.2021) . - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю.
4. Тартаковский Д.Ф. и Ястребов А.С. Метрология, стандартизация и технические средства измерений: Учеб. для вузов. - М.: ВШ., 2002. - 205 с.: ил.

Дополнительная учебная литература

1. Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость: учебник / С.Б. Тарасов, С.А. Любомудров, Т.А. Макарова [и др.]. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 337 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5ca6f9dc3722f5.59052818. - ISBN 978-5-16-013933-3. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/961346 (дата обращения: 11.04.2021). – Режим доступа: по подписке.
2. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие / Аристов А.И., Приходько В.М., Сергеев И.Д. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с. (Высшее образо-

вание: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-004750-8. - Текст: электронный. // ЭБС "Znanium.com". - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/424613 (дата обращения: 27.04.2021). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю.
3. Шишмарев В.Ю. Технические измерения и приборы: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / В. Ю. Шишмарев. - 2-е изд. испр. - М.: Издательский центр "Академия", 2012. - 384 с.: ил. - ISBN 978-5-7695-8764-1.

- **Периодические издания**

1. Компоненты и технологии / Учредитель: ООО «Издательство Файнстрит»; гл. ред. П. Правосудов. – СПб.: ООО «Издательство Файнстрит». – Журнал выходит 12 раз в год. – Основан в 1999 г. - ISSN 2079-6811. – Текст : электронный. Полные электронные версии статей журнала доступны по подписке на сайте НЭБ «eLIBRARY.RU»: https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=9938
2. Приборы и техника эксперимента: / Учредитель: Российская академия наук, Институт физических проблем им. П.Л. Капицы РАН; гл. ред. Л.Е. Свистов. – М.: ФГБУ Российская академия наук. – журнал выходит 3 раза в полуг. – Основан в 1956 году. – ISSN: 0032-8162 Полные электронные версии статей журнала представлена на сайте НЭБ «eLIBRARY.RU»: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=7954
3. САПР и графика: научно-популярное издание / Учредитель: "КомпьютерПресс"; гл. ред. Д.Г. Красковский. - М.: "КомпьютерПресс". – журнал выходит 1 раз в месяц. - Основан в 1996 г. - ISSN 1560-4640. – Текст : электронный. – Полные электронные версии статей представлены на сайте журнала: https://sapr.ru/list

- **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ЭБС «Znanium.com»: http://znanium.com/
2. ЭБС «Лань»: https://e.lanbook.com/
3. ЭБС «Юрайт»: https://biblio-online.ru/
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: http://biblioclub.ru/
5. Научная электронная библиотека (РУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: http://elibrary.ru
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): http://нэб.рф/
7. Базы данных российских журналов компании «East View»: https://dlib.eastview.com/

Научные поисковые системы

1. Google Scholar - поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций (https://scholar.google.ru/)
2. WorldWideScience.org Глобальная научная поисковая система, которая осуществляет поиск информации по национальным и международным научным базам данных и порталам.
3. SciGuide - Навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. (http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi)

Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

1. Федеральная информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»: http://window.edu.ru/, раздел Метрология. Стандартизация. Сертификация: http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.13

- **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы**

Проведение практических занятий по дисциплине предполагается использование специализированных аудиторий, оснащенных персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть и имеющих доступ к ресурсам глобальной сети Интернет

Для выполнения заданий самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются литературой, а также в определённом порядке могут получать доступ к информационным ресурсам Интернета.

Дисциплина обеспечена необходимым программным обеспечением, которое находится в свободном доступе (программы ORCAD 16.6 Lite фирмы Cadence, Open office, свободная лицензия, код доступа не требуется).

- **Описание материально-технической базы**

Компьютерный класс (программы ORCAD 16.6 Lite фирмы Cadence, Open office, свободная лицензия, код доступа не требуется)**.**

10. Язык преподавания

Русский