

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/
(Ф.И.О. декана (директора института))

09.03.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.18 Методы и средства измерений, испытаний и контроля

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

27.03.01 Стандартизация и метрология

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Стандартизация, сертификация и управление качеством в
производстве, сфере торговли и потребительских услуг

Курс 2, 3

Семестр 3, 4, 5

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	252 / 7	часов/зачетных единиц
Лекции	4	часов
Лабораторные работы	2	часов
Практические занятия	6	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	12	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	204	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	5	семестр
Зачет	4	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 27.03.01 Стандартизация и метрология

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ССТ	СОГЛАСОВАНО	В.Ю. Чернов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра стандартизации, сертификации и товароведения

(наименование кафедры)	
15.02.2023	протокол № 5
(дата)	
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО
	В.И. Федюков
	(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.И. Федюков
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Актуганова Мария Владимировна, Начальник отдела качества, сертификации и
метрологии АО "ОКТБ "Кристалл"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 09.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /И.Р. Валиева/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-6 Способен принимать научно-обоснованные решения в области стандартизации и метрологического обеспечения на основе методов системного и функционального анализа	ИД-1 Владеет методами системного и функционального анализа в области стандартизации и метрологического обеспечения	<p>знания: Области применения методов измерений; конструктивные особенности и принципы работы средств измерений; национальную систему стандартизации; стандарты единой системы конструкторской документации.</p> <p>умения: Анализировать возможности методов и средств измерений; получать, интерпретировать и анализировать результаты измерений; проводить анализ методов и средств измерений физических величин; проводить анализ методов и средств измерений физических величин; применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии метрологического обеспечения; анализировать, обобщать и систематизировать информацию, в том числе с применением современных цифровых технологий и электронных баз данных.</p> <p>навыки: Анализа состояния средств измерений, поверочных схем; применения методов системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии метрологического обеспечения на производстве; систематизации данных по эксплуатации и поверке (калибровке) средств измерений.</p>
	ИД-2 Принимает научно-обоснованные решения в области стандартизации и метрологического обеспечения	<p>знания: Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы метрологической экспертизы; технологические возможности и области применения средств измерений.</p> <p>умения: Исследовать и анализировать показатели точности аттестуемых методик измерений; анализировать, обобщать и систематизировать информацию, в том числе с применением современных цифровых технологий и электронных баз данных.</p> <p>навыки: Анализа потребности в разработке методики измерения или испытания; анализа фонда нормативных документов подразделения метрологической службы по обеспечению единства измерений.</p>

<p>2. ПК-1</p> <p>Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса</p>	<p>ИД-1 Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции и входного контроля, их хранения, организации рабочих мест, вопросы делопроизводства, разработки средств измерений; - Методики выполнения измерений, контроля и испытаний материалов, заготовок и комплектующих изделий, и изготавливаемой продукции, методики статистической обработки результатов измерений и контроля - Порядок предъявления рекламаций по качеству материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий 	<p>знания: Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции и входного контроля, их хранения, организации рабочих мест, вопросы делопроизводства, разработки средств измерений; методики выполнения измерений, контроля и испытаний материалов, заготовок и комплектующих изделий, и изготавливаемой продукции, методики статистической обработки результатов измерений и контроля - порядок предъявления рекламаций по качеству материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий.</p> <p>умения:</p> <p>навыки:</p>
	<p>ИД-2 Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выбирать и использовать методы и средства контроля характеристик поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий, изготавливаемых изделий на рабочих местах - Определять 	<p>знания:</p> <p>умения: Использовать методики измерений, контроля и испытаний материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий; выбирать методы и средства контроля характеристик поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий; использовать средства измерения для проведения контроля характеристик поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий; оформлять производственно-техническую документацию; оценивать потери организации от низкого качества сырья и материалов.</p>

	<p>соответствие характеристик поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий, изготавливаемой продукции нормативным, конструкторским, технологическим и документам</p> <ul style="list-style-type: none"> - Оформлять производственно-техническую, конструкторскую документацию, претензионные документы и документы учета соблюдения технологической дисциплины на рабочих местах - Применять измерительное оборудование, необходимое для проведения измерений и испытаний изготавливаемых изделий - Оценивать потери организации от низкого качества сырья и материалов - Оценивать экономический эффект от внедрения новых методик, методов и средств контроля и испытаний 	<p>навыки:</p>
	<p>ИД-3 Владеет навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Контроль поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативной и 	<p>знания:</p> <p>умения:</p> <p>навыки: Контроля поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов на соответствие требованиям нормативной документации; контроля поступающих комплектующих изделий на соответствие требованиям конструкторской документации; подготовки заключений о соответствии качества поступающих в организацию материалов, сырья, полуфабрикатов</p>

	<p>конструкторской документации</p> <ul style="list-style-type: none"> - Внедрение новых методов и средств технического контроля - Испытания изготавливаемых изделий - Обработки данных, полученных при испытаниях - Оформление документации по результатам контроля и испытаний, подготовка документов к аттестации и сертификации изготавливаемых изделий - Контроль поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативной и конструкторской документации - Внедрение новых методов и средств технического контроля - Испытания изготавливаемых изделий - Обработка данных, полученных при испытаниях - Оформление документации по результатам контроля и испытаний, подготовка документов к аттестации и сертификации изготавливаемых изделий 	<p>и комплектующих изделий требованиям нормативной документации; оформления документов для предъявления претензий поставщикам материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий.</p>
--	--	--

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих практик: Учебная практика. Ознакомительная практика (ПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Основы системного проектирования (ОПК-6), Статистические методы контроля качества (ОПК-6), Статистические методы контроля качества (ПК-1), Организация работ по контролю качества и метрологической экспертизе (ПК-1), Основы квалитметрии древесного сырья (ПК-1), Квалитметрический анализ качества древесины (ПК-1); практиках: Преддипломная практика (ПК-1), Производственная практика. Технологическая (производственно-технологическая) практика (ПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-6), Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция, мини-проекты

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Основы измерений. Техника измерений	108	ПК-1
Лекция. Средства измерений. Классификация и назначения	2	
Практическое занятие. Выполнение измерений	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата	104	
Подготовка к лабораторным занятиям. Самостоятельное оформление результатов и формулировка выводов по лабораторным работам.		
Подготовка к промежуточной контрольной работе.		
Подготовка реферата (доклада) по тематике дисциплины		
Иная контактная работа: выполнение реферата, зачет, консультации	0	

4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Обработка результатов измерений	36	ОПК-6
Лекция. Случайная погрешность. Методы оценки случайной погрешности	2	
Лабораторная работа. Выполнение измерений с помощью разных средств измерений	2	

Практическое занятие. Расчет и суммирование погрешностей результатов измерений. Однородность измерений	2
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР	
Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное оформление результатов и формулировка выводов по практическим работам.	
Подготовка к промежуточной контрольной работе.	
Иная контактная работа: консультации	0

5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Обработка данных	72	ОПК-6, ПК-1
Практическое занятие. Концепции погрешности и неопределенности. Сходства, различия и методики расчета.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР		
Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное оформление результатов и формулировка выводов по практическим работам.		
Подготовка к промежуточной контрольной работе.		
Выполнение РГР.		
Иная контактная работа:	70	
Подготовка к экзамену	0	
Проведение экзамена	30	
	6	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины (модуля) рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине (модулю), концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. (при наличии)

Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического и лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины (модуля).

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины (модуля), оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины (модуля), к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины (модуля) включает выполнение, расчётно-графической работы, лабораторной работы, подготовку реферата. **Требования к реферату:** 1) тема выбирается самостоятельно или исходя из перечня ведущего преподавателя в соответствии с изучаемой

дисциплиной; 2) обучающийся представляет реферат в виде доклада с презентацией; 3) структура, иллюстративный материал, список литературы и основной текст оформляются согласно установленным требованиям (ГОСТ и т.д.) для работ подобного рода. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) является зачёт и экзамен.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Чернов, Василий Юрьевич. Введение в технику эксперимента и основы обработки результатов измерений [Текст] : учебное пособие : по направлению подготовки "Стандартизация и метрология" (27.03.01 - бакалавриат, 27.04.01 - магистратура) / В. Ю. Чернов, Э. А. Анисимов; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2020. - 66 с. ISBN 978-5-8158-2185-9. Экземпляры: всего	15 / https://portal.volgatech.net/books/Chernov_Vvedeniye_v_tekniku_eksperimenta_i_oshnovy_obrabotki_rezultatov_izmereniy_uchebnoye_posobiye_2020.pdf
2.	Техника линейных и угловых измерений [Текст] : метод. указания для студентов специальностей 072000, 260100, 260200, 340100, 553700 очной и заоч. форм обучения / [сост.: М. В. Боярский, Э. А. Анисимов]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2002. - 39 с. Экземпляры: всего 145.	145
3.	Исследование погрешностей обработки деталей на станках [Текст] : метод. указания к выполнению контрол., курсовых и диплом. работ для студентов специальностей 072000, 340100, 260100 и 260200, направления 553700 очной и заоч. форм обучения / [сост.: М. В. Боярский, Э. А. Анисимов]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2005. - 59 с. Экземпляры: всего 44.	44
4.	Боярский, Михаил Владимирович. Введение в технику эксперимента [Текст] : лабораторный практикум : [для студентов направлений 221700.62 "Стандартизация и метрология", 250400.62 "Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств"] / М. В. Боярский, Э. А. Анисимов; М-во образования и наук РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 86 с. ISBN 978-5-8158-1420-2. Экземпляры: всего 28.	28 / https://portal.volgatech.net/books/Boiarskii_vvedenie_tekniku_eksperimenta_2014.pdf

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	166 (I)	Весы Shinko AF-224 RCE (1), Весы Меркурий-315 (1), Весы механ. РН-10Ц 13У до 10 кг. (1), Контрольно-кассовая машина КАСБИ-02 К с ящиком (1), Микрометр гладкий 125 (2), МИКРОСКОП БИОЛАР (1), Монитор 17" LG Flatron L1750 SQ (1), Уровень брусковый 200 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	167 (I)	Доска маркерная 120*240см с набором минимум (1), Доска маркерная 120x240 см (1), Ноутбук ASUS K53S 15,6" (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-RX78 (1), Экран настенный 200x200 см рулонный (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
3.	451 (I)	Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX 79 (1), Экран настенный рулонный 180x180 см Braun RollVision (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
4.	164 (I)	МФУ Xerox Work Centre 3045 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
5.	161 (I)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft

			Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
6.	123 (II)	Баня водяная (1), Влагомер Gann Compact S (1), Испытательный стенд ГОСТ 15613.1-84 (1), Испытательный стенд ГОСТ 25884-83 (1), Конструкторская документация (11), Ноутбук ASUS K53S 15,6" (2), ПК RAY B314,3.(клав.,мышь оптич.,пачкорд,ИДТО ,монитор 21,5 " View Sonic VA2248-LEG (1), Проектор AcerX128H (1), Угломер тип2 (127) (1), Универсальная испытательная машина AG-50kNIC (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В	отлично

	<p>ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ</p>	
--	--	--

7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Контрольные вопросы 4 семестр:

1. Какие бывают цены деления?

- a. Цифровые
- b. Нелинейные
- c. Числовые
- d. Абсолютные

2. Для определения десятых и сотых значений измеряемой величины используется:

- 1. Основная шкала
- 2. Шкала порядка
- 3. Шкала нониуса
- 4. Шкала интервалов

3. Каких измерений не бывает?

- 1. прямых
- 2. связанных
- 3. абсолютных
- 4. относительных

4. Какой ошибки измерений не бывает?

- 1. грубые
- 2. порядковые
- 3. случайные
- 4. личные

5. Точность индикатора равна

- 1. 0,1
- 2. 0,05

3. 0,01

4. 0,001

6. Каких измерений не бывает?

1. логические

2. статистические

3. динамические

4. относительные

7. Точность микрометра равна

1. 0,1

2. 0,05

3. 0,01

4. 0,001

8. Доверительная вероятность 0,05 соответствует доверительному интервалу

1. 92 %

2. 90 %

3. 95 %

4. 99 %

Контрольные вопросы 5 семестр:

1. Философская категория, которая выражает ту сторону объекта (явления, процесса), которая обуславливает его различие или его общность с другими объектами (явлениями, процессами) и обнаруживается в его отношениях к ним:

- a) характер;
- b) свойство;
- c) величина;
- d) оценка.

2. Свойство чего-либо, которое может быть выделено среди других свойств и оценено каким-либо способом (в том числе и количественно):

- a) характер;
- b) величина;
- c) величина;
- d) оценка.

3. Физические величины в виде определенного числа установленных единиц измерения называются:

- a) оцениваемые;
- b) определяемые;
- c) выявляемые;
- d) измеряемые.

4. Физические величины, для которых не может быть введена единица измерения, могут быть оценены:

- a) оцениваемые;
- b) определяемые;
- c) выявляемые;
- d) измеряемые.

5. Операция приписывания данной величине определенного числа, которая проводится по установленным правилам:

- a) определение;
- b) выявление;
- c) измерение;
- d) оценивание.

6. Упорядоченная совокупность значений величины, служащая исходной основой для измерения данной величины:

- a) шкала порядка;
- b) шкала величины;
- c) разметка;
- d) отсчет.

7. Что не относится к видам явлений физических величин?

- a) вещественные;
- b) окружающие;
- c) энергетические;
- d) характеризующие протекание процессов по времени.

8. Величины, описывающие физические и физико-химические свойства веществ, материалов и изделий из них:

- a) энергетические;
- b) материальные;
- c) вещественные;
- d) духовные.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Измерение: основные понятия, классификация. Шкалы измерений.
2. Техника измерений. Группы измерительных инструментов и приборов.
3. Штангенинструменты: понятия, разновидности, назначения и область использования.
4. Микрометрические инструменты: понятия, разновидности, назначения и область использования.
5. Приборы и инструменты механические (рычажно-механические): понятия, разновидности, назначения и область использования.
6. Меры и поверочный инструмент: понятия, разновидности, назначения и область использования.
7. Средства измерений в электротехнике: понятия, разновидности, назначения и область использования.
8. Средства измерений параметров окружающей среды: понятия, разновидности, назначения и область использования.
9. Современная измерительная и испытательная техника: разновидности, назначения и область использования.

10. Физические свойства и величины. Международная система единиц СИ.
11. Измерение. Основное уравнение измерений.
12. Классификация измерений.
13. Случайная погрешность. Методы оценки случайной погрешности.
14. Систематическая погрешность. Разновидности и расчет погрешностей.
15. Метод наименьших квадратов для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции. Корреляционный анализ.
16. Промехи (грубые погрешности). Сложение случайной и систематической погрешности.
17. Порядок обработки результатов измерений. Правила построения графиков и округления результатов измерений.
18. Концепции погрешности и неопределенности. Сходства, различия и методики расчета.

Экзаменационный билет

№0 (пример)

1. Дайте определения "средство измерения" и "измерительный прибор". Охарактеризуйте и приведите примеры.
2. Шкалы измерений. Определение, классификация, методы повышения точности шкал измерений.
3. Определите приведенную погрешность измерения вольтметром, если измеренное значение равно 13,8 В, действительное значение - 14 В, шкала измерений на приборе от 0 до 36 В.