

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента общей и экспериментальной физики утверждена на заседании департамента общей и экспериментальной физики, протокол от « ____ » _____ 202 г. № _____

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента общей и экспериментальной физики утверждена на заседании департамента общей и экспериментальной физики, протокол от « ____ » _____ 202 г. № _____

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента общей и экспериментальной физики утверждена на заседании департамента общей и экспериментальной физики, протокол от « ____ » _____ 202 г. № _____

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента общей и экспериментальной физики утверждена на заседании департамента общей и экспериментальной физики, протокол от « ____ » _____ 202 г. № _____

I. Цели и задачи освоения дисциплины:

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы 108 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 26 часов, лабораторных -36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 46 часов.

Язык реализации: русский.

Целью освоения дисциплины «Метрология» является формирование у студентов компетенций в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые технические решения, уметь объяснить принципы их функционирования и правильно их использовать.

Основные задачи изучения дисциплины:

- формирование у студентов комплексных знаний и практических навыков в области Метрологии, стандартизации и сертификации;
- развитие умений квалифицированного использования технических и технологических решений, применяемых в области, изучаемой в рамках данной дисциплины.

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
---	---	---	--

<p>Научно-исследовательский</p>	<p>ПК-3 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы</p>	<p>ПК-3.1 Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении научно-исследовательских задач.</p>	<p>Знает современные информационные технологии и программные средства при решении научно-исследовательских задач</p> <p>Умеет осуществлять подготовку программных средств при решении научно-исследовательских задач</p> <p>Владеет навыками использования современных информационных технологий и программных средств при решении научно-исследовательских задач</p>
	<p>ПК-2 Способен применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного оборудования)</p>	<p>ПК-2.2 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР, готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР.</p>	<p>Знает требования оформления научно-технических отчетов, публикаций по результатам выполненных исследований</p> <p>Умеет составлять и оформлять научно-технические отчеты, готовить публикации по результатам выполненных исследований с учетом существующих требований</p> <p>Владеет навыками подготовки научно-технических отчетов, публикаций по результатам выполненных исследований в соответствии с предъявляемыми требованиями</p>

	и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-2.3 Выбирает методы исследования и технические средства и для решения поставленных задач НИР.	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик приборов, схем, устройств прикладной физики Умеет проводить исследования характеристик приборов, схем, устройств прикладной физики Владеет методами и навыками проведения НИР
--	---	---	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Метрология» применяются следующие образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: обсуждения в группах.

II. Трудоёмкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы 108 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 26 часов, лабораторных -36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 46 часов.

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	СР	троль	
	Метрология	6	26	36	-	46		ПР-15
	Итого:		26	36	-	46		

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (26 час.)

Тема 1. Метрология - основа учения о взаимозаменяемости по геометрическим параметрам (3 часа)

Понятие о размерах - номинальные, действительные, предельные, внутренние, наружные, открытые, угловые, радиусные, определяющие положение осей, размеры сложных кривых поверхностей, координирующие, сопрягаемые. Нанесение размеров на чертежах.

Тема 2. Система допусков и посадок цилиндрических соединений (3 часа)

Принципы построения системы допусков и посадок. Методика построения посадок. Система отверстия и система вала. Единица допуска, качество. Предельные отклонения и допуски. Графическое изображение допусков и отклонений.

Основные и комбинированные посадки. Простановка предельных размеров на чертежах. Выбор посадок с зазором и переходных, их характеристика. Выбор посадок с натягом. Расчет посадок с натягом.

Тема 3. Отклонения формы и расположения поверхностей (2 часа)

Классификация отклонений геометрических параметров. Овальность и огранка как отклонения от круглости в поперечном сечении, конусность, выпуклость и вогнутость как отклонения от цилиндричности в продольном сечении. Система нормирования отклонений формы и расположения поверхностей.

Волнистость и шероховатость поверхности. Обозначение на чертежах.

Тема 4. Основы технических измерений (2 часа)

Государственная система обеспечения единства измерений. Понятие об измерениях и единицах физических величин. Классификация измерительных средств и методов измерений. Метрологические показатели средств измерений. Выбор измерительных средств.

Плоскопараллельные концевые меры длины. Штангенинструменты. Микрометрические инструменты. Рычажно-механические и рычажно-оптические приборы.

Методы и средства контроля гладких цилиндрических деталей. Предельные калибры.

Тема 5. Допуски и посадки подшипников качения (2 часа)

Точность подшипников качения. Точность присоединительных размеров, точность размеров и формы тел качения, радиальное биение дорожек качения, непостоянство ширины колец, биение базового торца внутреннего кольца. Классы точности.

Предельные отклонения на номинальные и средние диаметры. Поля допусков посадочных поверхностей валов и отверстий в корпусах для сопряжения с внутренними и наружными кольцами подшипников качения. Обозначение посадок подшипников качения на чертежах.

Виды нагружения внутренних колец подшипников качения. Расчетные методы проверки правильности определения посадочных натягов.

Тема 6. Допуски на резьбовые соединения (2 часа)

Основные типы, параметры и условия работы резьб и резьбовых соединений. Общие принципы взаимозаменяемости цилиндрических резьб.

Допуски метрических резьб, посадки с зазором, с натягом и переходные. Допуски трапецеидальных и упорных резьб.

Методы и средства контроля и измерения углов и конусов. Методы и средства измерения и контроля цилиндрических резьб.

Тема 7. Допуски на шпоночные и шлицевые соединения (2 часа)

Допуски и посадки шпоночных соединений. Обеспечение центрирования и исключение проворачивания соединяемых деталей. Свободное, нормальное и плотное соединение.

Призматические и сегментные шпонки. Клиновые и тангенциальные шпонки. Размеры шпоночных пазов.

Допуски и посадки прямобочных шлицевых соединений. Центрирование по наружному и внутреннему диаметрам. Суммарная и комплексная погрешность. Контроль шлицевых деталей и соединений.

Допуски и посадки эвольвентных шлицевых соединений. Центрирование по боковым поверхностям зубьев.

Тема 8. Допуски на зубчатые и червячные передачи (2 часа)

Допуски цилиндрических зубчатых колес и передач. Работоспособность передач. Кинематическая точность, плавность работы, полнота контактных зубьев, ограничение величины и колебания бокового зазора.

Основные особенности систем допусков для конических, гипоидных, червячных и реечных зубчатых передач.

Методы и средства измерения зубчатых колес. Основные приборы для комплексного и элементного контроля.

Тема 9. Сущность стандартизации (2 часа)

Упорядочивающая деятельность. Норма. Методы стандартизации. Объекты стандартизации. Функции стандартизации. Уровни стандартизации. Национальная система стандартизации России. Общая характеристика системы, органы и службы стандартизации РФ. Цели и принципы стандартизации.

Задачи стандартизации, перспективы ее развития. Методы стандартизации, унификация, типизация. Категории и виды стандартов. Структура стандарта. Аспекты стандартизации. Положения стандарта. Обязательные требования технических регламентов. Обеспечение государственного надзора за стандартами.

Тема 10. Международная стандартизация (2 часа)

Международные организации по стандартизации. Деятельность ИСО и МЭК. Международные организации, участвующие в международной стандартизации

Тема 11. Стандартизация промышленной продукции (2 часа)

Стандартизация промышленной продукции. Стандартизация и качество продукции. Классификация промышленной продукции. Изделия отрасли. Нормативная документация на техническое состояние изделия. Стандартизация технических условий.

Тема 12. Сертификация (2 часа)

Объекты сертификации. Обязательная и добровольная сертификация.

МР-ДВФУ-844/2-2021

Системы сертификации. Субъекты сертификации. Правила и порядок сертификации. Схемы сертификации. Результат сертификации. Знак обращения на рынке и Знак соответствия. Организации, проводящие сертификацию. Механизм проведения сертификации. Инспекционный контроль сертифицированных объектов.

Деятельность НСО в области сертификации. Деятельность МЭК в области сертификации. Деятельность МГС участниц СНГ в области сертификации.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лабораторная работа 1. Контроль наружных размеров гладких цилиндрических деталей нониусными инструментами (4 часа)

Штангенциркули, нониусные глубиномеры, универсальные нониусные угломеры, плоскопараллельные концевые меры длины, калибры.

Допуски, единицы допуска, качества, погрешности.

Лабораторная работа 2. Контроль наружных размеров гладких цилиндрических деталей микрометрическими инструментами (4 часа)

Микрометры, микрометрические глубиномеры. Цена деления, класс точности прибора, методы и средства поверки и настройки.

Схема и методика проведения замеров, обработка результатов.

Номинальные, действительные и предельные размеры.

Лабораторная работа 3. Определение внутренних размеров относительным методом (определение геометрических параметров зеркала цилиндра) (4 часа)

Индикаторный и микрометрический нутромер. Настройка на номинальный размер по калибр-скобе и плоскопараллельным концевым мерам. Отклонения формы поперечного и продольного сечений. Действительные размеры.

Лабораторная работа 4. Построение блока-скобы и блока-пробки для контроля плоскостности (4 часа)

Отклонения от плоскостности. Калибр-скоба и блок-скоба, калибр-пробка и блок-пробка. Точность размера, точность измерения.

Лабораторная работа 5. Измерение геометрических размеров с помощью микрометров (измерительных пружинных головок) (4 часа)

Точность относительных измерений, отклонение деталей от правильной геометрической формы.

Лабораторная работа 6. Измерение геометрических размеров с помощью оптиметров (рычажно-оптических приборов) (4 часа)

Высокая точность изготовления деталей, измерения относительным методом, предел измерений, допускаемая погрешность.

Лабораторная работа 7. Стандартизация (4 часа)

Структура Закона РФ «О техническом регулировании». Основные положения. Технические регламенты. Структура и элементы стандарта

Лабораторная работа 8. Сертификация (4 часа)

Система сертификации продукции и услуг. Продукция и услуги, подлежащие обязательной сертификации. Продукция и услуги, подлежащие добровольной сертификации. Законодательная база сертификации. Схемы сертификации продукции и услуг.

V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

/п	Контр олируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование			
				текущи й контроль	пром ежуточная аттестация		
	Тема 1. Метрология - основа учения о взаимозаменя емости по геометрически м параметрам Тема 2. Система допусков и посадок цилиндрически х соединений Тема 3. Отклонения формы и расположения поверхностей Тема 4. Основы технических измерений	ПК-2.2 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР, готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР.	Знает требования оформления научно- технических отчетов, публикаций по результатам выполненных исследований	УО-2, ПР-2	вопр осы к экзамену 1-33		
			Умеет составлять и оформлять научно- технические отчеты, готовить публикации по результатам выполненных исследований с учетом существующих требований			УО-2, ПР-2	
			Владеет навыками подготовки научно- технических отчетов, публикаций по результатам выполненных исследований в соответствии с предъявляемыми требованиями			УО-2, ПР-2	
	Тема 5. Допуски и посадки подшипников качения Тема 6. Допуски на резьбовые соединения Тема 7. Допуски на шпоночные и шлицевые соединения Тема 8. Допуски на зубчатые и червячные передачи Тема 9. Сущность стандартизации	ПК-2.3 Выбирает методы исследования и технические средства и для решения поставленных задач НИР.	Знает методики проведения экспериментальных исследований характеристик приборов, схем, устройств прикладной физики	УО-2, ПР-2		вопр осы к экзамену 34-66	
			Умеет проводить исследования характеристик приборов, схем, устройств прикладной физики				УО-2, ПР-2
			Владеет методами и навыками проведения НИР				УО-2, ПР-2
		ПК-3.1 Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении научно- исследовательских задач.	Знает современные информационные технологии и программные средства при решении научно-исследовательских задач	УО-2, ПР-2			вопр осы к экзамену 67-99
			Умеет осуществлять подготовку программных средств при решении научно-исследовательских задач				

	и Тема 10. Международна я стандартизация Тема 11. Стандартизации я промышленной продукции Тема 12. Сертификация		Владеет навыками использования современных информационных технологий и программных средств при решении научно-исследовательских задач	УО-2, ПР-2	
--	---	--	---	---------------	--

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, Интернет ресурсами;
- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;

- поиск информации по теме, с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- подготовка к выполнению аудиторных контрольных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение тестовых заданий, решение задач;
- составление кроссвордов, схем;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- заполнение рабочей тетради;
- написание эссе, курсовой работы;
- подготовка к деловым и ролевым играм;
- составление резюме;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Колчков, Вячеслав Иванович. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студентов вузов / В. И. Колчков. - М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2013. - 432 с.
2. Любомудров, Сергей Александрович. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности: учеб. пособие для студентов вузов / С. А. Любомудров, А. А. Смирнов, С. Б. Тарасов. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 206 с.
3. Николаева, Мария Андреевна. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник для студентов вузов и ссузов / М. А. Николаева, Л. В. Карташова. - М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2014. - 336 с.

б) дополнительная литература

1. Чубенко, Елена Филипповна. Метрология, стандартизация и сертификация: учебно-практ. пособие [для студентов направления подготовки бакалавров 190600.62 "Эксплуатация транспортно-технол. машин и комплексов] / Е. Ф. Чубенко, Д. Н. Чубенко ; Владивосток. гос. ун-т экономики и сервиса. - Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2013. - 92 с.
2. Сергеев, Алексей Георгиевич. Метрология, стандартизация и

сертификация: учебник для студентов вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - М. : Юрайт : ИД Юрайт, 2011. - 820 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

а) полнотекстовые базы данных электронной библиотеки

1. Прикладная математика и механика / РАН - Электрон. журнал. Режим доступа: <http://www.elibrary.ru/issues.asp?id=7956>
2. Прикладная механика и техническая физика / ФГУП Издательство СО РАН – Электрон. журнал. Режим доступа: <http://www.elibrary.ru/issues.asp?id=7609>
3. Проблемы машиностроения и надежности машин / РАН, Ин-т машиноведения им. А. А. Благонравова – Электрон. журнал. Режим доступа: <http://www.elibrary.ru/issues.asp?id=7959>
4. Известия РАН. Механика твердого тела / Российская Академия наук ; Отделение энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН – Электрон. журнал. Режим доступа: <http://www.elibrary.ru/issues.asp?id=7828>

б) интернет-ресурсы

1. Министерство транспорта Российской Федерации: [Официальный сайт]. – Режим доступа: <http://www.mintrans.ru>
2. Федеральный портал Инженерное образование: [Официальный сайт]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru/rubricators.php?type=HTML>

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнение аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение контрольных и творческих работ.

Освоение дисциплины «Лазерная физика» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов

самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Методика преподавания химии в вузе» является зачет.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 441. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 15) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт. Доска аудиторная.	Специализированное ПО не требуется
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб. А1017. Аудитория для самостоятельной работы	Оборудование: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.)	Специализированное ПО не требуется

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступны лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и

противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.