

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 23.10.2023 11:39:14

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f209867a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»**

Факультет зоотехнии, товароведения и стандартизации

**ОПОП по направлению подготовки
27.03.01 – Стандартизация и метрология**

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

Ю.А. Динер
« 7 » ноября 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан

О.В. Косенчук
« 7 » ноября 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Б1.О.11 Физические основы измерений**

**Направленность (профиль) «Техническое регулирование и стандартизация в
пищевой промышленности»**

Обеспечивающая преподавание дисциплины Математических и
кафедра - естественнонаучных дисциплин

Разработчик (и) РП:

канд. техн. наук, доцент



В.В. Троценко

Внутренние эксперты:

Председатель МК,
канд. техн. наук, доцент



Н.А. Юрк

Начальник управления информационных
технологий



П.И. Ревякин

Заведующий методическим отделом УМУ



Г.А. Горелкина

Директор НСХБ



И.М. Демчукова

Омск 2023

1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ СТАТУС

1.1 Основания для введения дисциплины в учебный план:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, утверждённый приказом Министерства образования и науки от 07.08.2020 г. №901;
- основная профессиональная образовательная программа подготовки бакалавра, по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология, направленность (профиль) «Техническое регулирование и стандартизация в пищевой промышленности».

1.2 Статус дисциплины в учебном плане:

- относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины» ОПОП.
- является дисциплиной обязательной для изучения¹.

1.3 В рабочую программу дисциплины в установленном порядке могут быть внесены изменения и дополнения, осуществляемые в рамках планового ежегодного и ситуативного совершенствования, которые отражаются в п. 9 рабочей программы.

2. ЦЕЛЕВАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. ЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ПРАКТИКАМИ В СОСТАВЕ ОПОП

2.1 Процесс изучения дисциплины в целом направлен на подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологической, организационно-управленческой предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки, а также ОПОП ВО университета, в рамках которой преподаётся данная дисциплина.

Цель дисциплины: углубление имеющихся представлений и получение новых знаний и умений в области физики, формирование у обучающихся логического, естественнонаучного мышления, приобретение и развитие навыков лабораторного эксперимента, способствующих решению частных проблем физики в процессе дальнейшего профессионального обучения, а также для решения научных и производственных задач в будущей профессиональной деятельности.

2.2 Перечень компетенций формируемых в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ИД-2 _{ОПК-1} – использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности	фундаментальные разделы физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику	использовать физические законы для овладения основами теории и практики профессиональной деятельности	проведения физических измерений

¹ В случае если дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося, то пишется следующий текст:

- относится к дисциплинам по выбору;
- является обязательной для изучения, если выбрана обучающимся.

2.3 Описание показателей, критериев и шкал оценивания в рамках дисциплины (экзамен, дифзачет)

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций		Формы и средства контроля формирования компетенций		
				компетенция не сформирована	минимальный		средний	высокий
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено			Зачтено	
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.			
Критерии оценивания								
ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ИД-2 _{ОПК-1} - использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности	Полнота знаний	Знает фундаментальные разделы физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику	Не знает фундаментальные разделы физики: механику, молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную физику	В совершенстве знает сущность фундаментальных разделов физики: механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики	Текущий, рубежный контроль, тестирование, выполнение индивидуальных заданий		
		Наличие умений	Умеет использовать физические законы для овладения основами теории и практики профессиональной деятельности	Не умеет использовать физические законы для овладения основами теории и практики профессиональной деятельности	Умеет решать типовые задачи использованием знаний физики на высоком уровне			
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками проведения физических измерений	Не владеет навыками проведения физических измерений	Владеет навыками проведения физических измерений на высоком уровне			

2.4 Логические и содержательные взаимосвязи дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

Дисциплины, практики*, на которые опирается содержание данной дисциплины		Индекс и наименование дисциплин, практик, для которых содержание данной дисциплины выступает основой	Индекс и наименование дисциплин, практик, с которыми данная дисциплина осваивается параллельно в ходе одного семестра
Индекс и наименование	Перечень требований, сформированных в ходе изучения предшествующих (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками»)		
Курс средней общеобразовательной школы по дисциплинам «Физика», «Алгебра», «Геометрия», «Информатика».	<u>Знать:</u> – основные законы и понятия физики; – основные расчетные формулы; – программное обеспечение компьютера на пользовательском уровне. <u>Уметь:</u> – производить вычисления и расчеты с использованием основных законов физики; – моделировать физические явления и ситуационные задачи; – применять математический аппарат для решения физических задач; – производить вычисления и моделировать физические процессы с использованием персонального компьютера. <u>Владеть навыками:</u> – решения задач по физике; – построения рисунков, графиков, диаграмм; – чтения основной и дополнительной литературы по физике.	Б1.О.24 Метрология Б1.О.25 Методы и средства измерений, испытаний и контроля Б1.О.26 Основы технологии производства Б1.О.27 Организация и технология испытаний	Б1.О.07 Высшая математика Б1.О.08 Информационные технологии Б1.О.09 Физика Б1.О.10 Химия Б1.О.20 Инженерная и компьютерная графика

* - для некоторых дисциплин первого года обучения целесообразно указать на взаимосвязь с предшествующей подготовкой обучающихся в старшей школе

2.5 Формы методических взаимосвязей дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

В рамках методической работы применяются следующие формы методических взаимосвязей:

- учёт содержания предшествующих дисциплин при формировании рабочей программы последующей дисциплины,
- согласование рабочей программы предшествующей дисциплины ведущим преподавателем последующей дисциплины;
- совместное обсуждение ведущими преподавателями предшествующей и последующей дисциплин результатов входного тестирования по последующей дисциплине;
- участие ведущего преподавателя последующей дисциплины в процедуре приёма зачета с оценкой/экзамена по предыдущей.

2.6 Социально-воспитательный компонент дисциплины

В условиях созданной вузом социокультурной среды в результате изучения дисциплины: формируются мировоззрение и ценностные ориентации обучающихся; интеллектуальные умения, научное мышление; способность использовать полученные ранее знания, умения, навыки, развитие творческих начал.

Воспитательные задачи реализуются в процессе общения преподавателя с обучающимися, в использовании активных методов обучения, побуждающих обучающихся проявить себя в совместной деятельности, принять оценочное решение. Коллективные виды деятельности способствуют приобретению навыков работы в коллективе, умения управления коллективом. Самостоятельная работа способствует выработке у обучающихся способности принимать решение и навыков самоконтроля.

Через связь с НИРС, осуществляемой во внеучебное время, социально-воспитательный компонент ориентирован на:

- 1) адаптацию и встраивание обучающихся в общественную жизнь ВУЗа, укрепление межличностных связей и уверенности в правильности выбранной профессии;
- 2) проведение систематической и целенаправленной профориентационной работы, формирование творческого, сознательного отношения к труду;
- 3) формирование общекультурных компетенций, укрепление личных и групповых ценностей, общественных ценностей, ценности непрерывного образования;
- 4) гражданско-правовое воспитание личности;
- 5) патриотическое воспитание обучающихся, формирование модели профессиональной этики, культуры экономического мышления, делового общения.

Объединение элементов образовательной и воспитательной составляющей дисциплины способствует формированию общекультурных компетенций выпускников, компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера, создает условия, необходимые для всестороннего развития личности.

3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается в 2 семестре (-ах) 1 курса по очной форме обучения. Продолжительность семестра (-ов) 20 5/6 недель. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Дисциплина изучается на 1 курсе (-ах) по заочной форме обучения.

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	очная форма	заочная форма	
	2 сем.	Курс 1	Курс 1
1. Аудиторные занятия, всего	42	2	4
- Лекции	16	2	
- Практические занятия (включая семинары)			
– Лабораторные занятия	26		4
2. Внеаудиторная академическая работа студентов	66	34	64
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:	12		
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде*	12	12	
–индивидуальное задание	12	12	
–контрольная работа			
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	16	22	56
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	34		4
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтенных в пп.2.1 – 2.2):	4		4

3. Получение зачета по итогам освоения дисциплины		+		4
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины	Часы	108	36	72
	Зачетные единицы	3	1	2
* КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для студентов заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.				

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Укрупненная содержательная структура дисциплины и общая схема ее реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела учебной дисциплины. Укрупненные темы раздела		Трудоемкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.							Форма рубежного контроля по разделу	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел
		Общая	Аудиторная работа				ВАРС			
			всего	лекции	занятия		всего	фиксированные виды		
					практические (всех форм)	лабораторные				
1		2	3	4	5	6	7	8	10	11
Очная форма обучения										
1	Элементы методов теории подобия и размерностей	28	12	4		8	16	4	Коллоквиум, ИЗ	ОПК-1
2	Измерительные системы	30	12	4		8	18	4	Коллоквиум, ИЗ	ОПК-1
3	Физические принципы создания эталонной базы в проведении измерений на основе физических явлений и эффектов	50	18	8		10	32	4	Коллоквиум, ИЗ	ОПК-1
Итого по дисциплине		108	42	16		26	66	12		
Промежуточная аттестация			х	х	х	х	х	х	зачет	
Доля лекций в аудиторных занятиях, %			38,10%							
Заочная форма обучения										
1	Элементы методов теории подобия и размерностей	26	2	2			24	4	Тестирование, ИЗ	ОПК-1
2	Измерительные системы	26	2			2	24	4	Тестирование, ИЗ	ОПК-1
3	Физические принципы создания эталонной базы в проведении измерений на основе	52	2			2	50	4	Тестирование, ИЗ	ОПК-1

физических явлений и эффектов									
Итого в семестре	104	34	12		22	74	12		
Промежуточная аттестация	4	х	х	х	х	х	х	зачет	
Доля лекций в аудиторных занятиях, %	33,3%								

4.2 Лекционный курс.

Примерный тематический план чтения лекций по разделам дисциплины

№		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
раздела	лекции		очная форма	заочная форма	
1	2	3	4	5	6
1	1,2	Элементы методов теории подобия и размерностей	4	2	Лекция с электронной презентацией
		1.1. Теория подобия. Системы единиц физических величин.			
		1.2. Размерности физических величин			
2	3,4	Измерительные системы	4		Лекция с электронной презентацией
		2.1. Структура измерительных систем. Датчики.			
		2.2. Преобразование сигналов. Устройства отображения.			
3	5,6,7,8	Физические принципы создания эталонной базы в проведении измерений на основе физических явлений и эффектов	8		Лекция с электронной презентацией
		3.1. Характеристика физических эффектов для измерений.			
		3.2 Физические основы определения состава вещества.			
		3.3. Физические основы определения линейных и геометрических величин.			
		3.4. Физические основы измерений времени.			
		3.5. Физические основы тепловых измерений.			
		3.6. Физические основы электромагнитных измерений.			
		3.7. Физические основы оптических измерений.			
		3.8. Применение квантовых эффектов для измерений.			
Общая трудоемкость лекционного курса			16	2	x

Всего лекций по дисциплине:	час.	Из них в интерактивной форме:	час.
очная форма обучения	16	очная форма обучения	16
заочная форма обучения	2	заочная форма обучения	2

Примечания:

- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6;

- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.

4.3 Примерный тематический план практических занятий по разделам дисциплины

Практические занятия не предусмотрены учебным планом

№		Тема занятия / Примерные вопросы на обсуждение (для семинарских занятий)	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы**	Связь занятия с ВАРС*
раздела (модуля)	занятия		очная / очно- заочная форма	заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7
Всего практических занятий по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.	
- очная/очно-заочная форма обучения			- очная/очно-заочная форма обучения			
- заочная форма обучения			- заочная форма обучения			
В том числе в форме семинарских занятий						
- очная/очно-заочная форма обучения						
- заочная форма обучения						

*** Условные обозначения:**

ОСП – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; **УЗ СРС** – на занятии выдается задание на конкретную ВАРС; **ПР СРС** – занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся конкретной ВАРС.

Примечания:

- материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6;

- обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.

4.4 Лабораторный практикум.

Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины

Номер	Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час.	Связь с ВАРС	используемые интерактивные формы
-------	--------------------------	-----------------------	--------------	----------------------------------

раздела *	лабораторного занятия	лабораторной работы				Предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчета о ЛР во внеаудиторное время +/-	
				очная форма	Заочная форма			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	Определение геометрических размеров тел и вычисление ошибок. Расчет нониуса штангенциркуля	2		+	–	Работа в малых группах
	2	2	Упругий удар шаров	2		+	–	Работа в малых группах
	3	3	Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника	2		+	–	Работа в малых группах
	4	4	Экспериментальное подтверждение закона Ома	2		+	–	Работа в малых группах
2	5	5	Определение сопротивления проводника при помощи вольтметра и амперметра	2	2	+	–	Работа в малых группах
	6	6	Работа с осциллографом	2		+	–	Работа в малых группах
	7	7	Исследование работы полупроводниковых приборов	4		+	–	Работа в малых группах
	8	8	Колоквиум	2		+	–	Работа в малых группах
3	10	10	Определения показателя преломления жидкости с помощью рефрактометра	2		+	–	Работа в малых группах
	11	11	Градуирование монохроматора.	2	2	+	–	Работа в малых группах
	12	12	Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона в отраженном свете.	2		+	–	Работа в малых группах

	13	13	Колоквиум	2		+	–	Работа в малых группах
Итого ЛР			Общая трудоемкость ЛР	26	4			

5 ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ

5.1.1 Выполнение индивидуального задания

- задания по разделу «Элементы методов теории подобия и размерностей»;
- задания по разделу «Измерительные системы»;

– задания по разделу «Физические принципы создания эталонной базы в проведении измерений на основе физических явлений и эффектов»

Индивидуальные задания выполняются согласно варианту (номер по списку в журнале преподавателя). Варианты выложены в ИОС. Проверенные преподавателем задания прикрепляются в ИОС к соответствующим элементам заданий.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется если: индивидуальное задание предоставлено в установленный срок и оформлена в соответствии с требованиями; правильно решено не менее 7 задач.
- оценка «незачтено» выставляется если: индивидуальное задание не оформлено в соответствии с требованиями; решено не более 6 задач.

5.2 Самостоятельное изучение тем

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
Очная форма обучения			
1	Фундаментальные физические постоянные в метрологических измерениях макро-, микро- и мегамира.	8	Коллоквиум, ИЗ
3	Физические основы виброакустических измерений.	8	Коллоквиум, ИЗ
Итого по очному обучению		16	
Заочная форма обучения			
1	Элементы современной физической картины мира	20	Тестирование, ИЗ
2	Квантово-механическое описание отдельных частей физической картины мира	20	Тестирование, ИЗ
3	Физические основы виброакустических измерений.	38	Тестирование, ИЗ
Итого по заочному обучению		78	
<i>Примечание:</i>			

- учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1-4.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся ориентируется в изученном материале темы.
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся слабо понимает суть вопросов.

5.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям (кроме контрольных занятий)

Занятий, по которым предусмотрена самоподготовка	Характер (содержание) самоподготовки	Организационная основа самоподготовки	Общий алгоритм самоподготовки	Расчетная трудоемкость, час
Очная форма обучения				
Лабораторные занятия	Изучение теоретического материала по теме лабораторной работы, вывод рабочих формул, письменный ответ на контрольные вопросы, подготовка к самостоятельной работе	План выполнения лабораторной работы	Ознакомление с методикой проведения лабораторной работы, подготовка таблиц измеряемых и расчетных величин, повторение законов физики и формул для самостоятельной работы.	34
Заочная форма обучения				
Лабораторные занятия	Изучение теоретического материала по теме лабораторной работы, вывод рабочих формул, письменный ответ на контрольные вопросы, подготовка к самостоятельной работе	План выполнения лабораторной работы	Ознакомление с методикой проведения лабораторной работы, подготовка таблиц измеряемых и расчетных величин, повторение законов физики и формул для самостоятельной работы.	4

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся изучил тему лабораторного занятия, ориентируясь на вопросы для самоподготовки, оформил отчетный материал в виде отчета о лабораторной работе, смог выполнить необходимые расчеты и сделать выводы;
- оценка «не зачтено» выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал в виде отчета о лабораторной работе, не смог выполнить необходимые расчеты и сделать выводы.
- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся изучил тему практического занятия, ориентируясь на вопросы для самоподготовки, оформил домашнее задание;
- оценка «не зачтено» выставляется, если студент не изучил тему практического занятия, затрудняется в ответах на контрольные вопросы, не выполнил домашнее задание.

5.4 Самоподготовка и участие в контрольно-оценочных учебных мероприятиях (работах) проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины

Наименование оценочного средства	Охват обучающихся	Содержательная характеристика (тематическая направленность)	Расчетная трудоемкость, час
1	2	3	4
Очная форма обучения			
<i>Тест</i>	Фронтальный	Вопросы курса физики	-
<i>Коллоквиум</i>	Фронтальный	Разделы 1,2,3	4
Заочная форма обучения			
<i>Тест</i>	Фронтальный	Вопросы курса физики	-
<i>Коллоквиум</i>	Фронтальный	Разделы 1,2,3	4

**6 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

6.1. Нормативная база проведения промежуточной аттестации студентов по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым студентом целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	зачёт
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) Сдал коллоквиумы и выполнил индивидуальное задание
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Библиотечное, информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМК), соответствующий данной рабочей программе. При разработке УМК кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению.

Организационно-методическим ядром УМК являются:

- полная версии рабочей программы учебной дисциплины с внутренними приложениями №№ 1-3, 5, 6, 8;
- фонд оценочных средств по ней ФОС (Приложение 9);
- методические рекомендации для обучающихся по изучению дисциплины и прохождению контрольно-оценочных мероприятий (Приложение 4);
- методические рекомендации преподавателям по дисциплине (Приложение 7).

В состав учебно-методического комплекса в обязательном порядке также входят перечисленные в Приложениях 1 и 2 источники учебной и учебно-методической информации, учебные ресурсы и средства наглядности.

Приложения 1 и 2 к настоящему учебно-программному документу в обязательном порядке актуализируются на начало каждого учебного года

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

7.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине; соответствующая им информационно-технологическая и компьютерная база

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине и сведения об информационно-технологической и компьютерной базе, необходимой для преподавания и изучения дисциплины, представлены в Приложении 5. Данное приложение в обязательном порядке актуализируются на начало каждого учебного года.

7.3 Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о материально-технической базе, необходимой для реализации программы дисциплины, представлены в Приложении 6, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

7.4. Организационное обеспечение учебного процесса и специальные требования к нему с учетом характера учебной работы по дисциплине

Аудиторные учебные занятия по дисциплине ведутся в соответствии с расписанием, внеаудиторная академическая работа организуется в соответствии с семестровым графиком ВАР и графиками сдачи/приёма/защиты выполненных работ. Консультирование обучающихся, изучающих данную дисциплину, осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

7.5 Кадровое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о кадровом обеспечении учебного процесса по дисциплине представлены в Приложении 8, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

7.6. Обеспечение учебного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организационно-педагогическое, психолого-педагогическое сопровождение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании соответствующей рекомендации в заключении психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программе реабилитации инвалида.

Обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в случае необходимости:

- предоставляются печатные и (или) электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- учебно-методические материалы для самостоятельной работы, оценочные средства выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей;
- разрешается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями (эти средства могут быть предоставлены университетом или могут использоваться собственные технические средства).

– проведение процедуры оценивания результатов обучения возможно с учетом особенностей нозологий (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) при использовании доступной формы предоставления заданий оценочных средств и ответов на задания (в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме аудиозаписи, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода) с использованием дополнительного времени для подготовки ответа.

Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ОВЗ, возможно применение мультимедийных средств, оргтехники, слайд-проекторов и иных средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями. Для разъяснения отдельных вопросов изучаемой дисциплины преподавателями дополнительно проводятся индивидуальные консультации, в том числе с использованием сети Интернет.

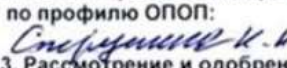
7.7 Обеспечение образовательных программ с частичным применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

При реализации программы дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, обучающимся обеспечивается доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе. В информационно-образовательной среде университета в рамках дисциплин создается электронный обучающий курс, содержащий учебно-методические, теоретические материалы, информационные материалы для самостоятельной работы.

8 ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ

рабочей программы дисциплины Б1.О.11 Физические основы измерений
в составе ОПОП 27.03.01 – Стандартизация и метрология

1. Рассмотрена и одобрена:	
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры математических и естественнонаучных дисциплин протокол № 9 от 06.04.2023 Зав. кафедрой, канд. экон. наук, доцент.	 Степанова Т.Ю.
б) На заседании методической комиссии по направлению 27.03.01 – Стандартизация и метрология протокол № 10 от 23.05.2023 Председатель МКН – 27.03.01 канд. техн. наук, доц.	
Юрк Н.А.	
2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:  Смерзницкий К.В.	
3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:	
 доцент проф. Козлов Н.Г. 	

**9. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
представлены в приложении 10.**

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Б1.О.11 Физические основы измерений	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
Афанасьев, А. А. Физические основы измерений и эталоны : учебное пособие / А.А. Афанасьев, А.А. Погонин. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 246 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_598da02128e609.60046688. - ISBN 978-5-16-012858-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1455879 — Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
Грабовский, Р. И. Курс физики : учебное пособие для вузов / Р. И. Грабовский. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-9073-8. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/184052 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com
Канн, К. Б. Курс общей физики: учебное пособие / К. Б. Канн. — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-905554-47-6. — Текст : электронный. — URL: https://znanium.com/catalog/product/1094750 . — Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
Прудникова, И. А. Молекулярная физика и термодинамика в блок-схемах и таблицах : учебное пособие / И. А. Прудникова, А. А. Бабарико. — Омск : Омский ГАУ, 2020. — 78 с. — ISBN 978-5-89764-901-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153550 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com
Хавруняк, В. Г. Физика. Лабораторный практикум : учебное пособие / В. Г. Хавруняк. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 142 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-16-006428-4. — Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1010095 . — Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
Ивлиев, А. Д. Физика : учебное пособие / А. Д. Ивлиев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург; Москва; Краснодар : Лань, 2009. — 672 с. — ISBN 978-5-8114-0760-6. — Текст : непосредственный.	НСХБ
Трофимова, Т. И. Курс физики : учебное пособие / Т. И. Трофимова. — 11-е изд., стер. — Москва : Высшая школа, 2006. — 557 с. — ISBN-55-7695-2629-7. — Текст : непосредственный.	НСХБ
Вопросы естествознания : научный журнал. — Иркутск : Иркутский государственный университет путей сообщения, 2013 -. — Выходит 4 раза в год. — ISSN 2308-633. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/journal/2310 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com

**ПЕРЕЧЕНЬ
РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»
И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,
необходимых для освоения дисциплины
Б1.О.11 Физические основы измерений
(на 2023-2024 учебный год)**

1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС)		
Наименование		Доступ
Электронно-библиотечная система издательства «Лань»		http://e.lanbook.com
Электронно-библиотечная система «Znanium.com»		https://znanium.com/
Электронно-библиотечная система «Консультант студента»		http://studentlibrary.ru
Универсальная база данных ИВИС		https://eivis.ru/
Справочная правовая система КонсультантПлюс		Локальная сеть университета
2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа (профессиональные базы данных, массовые открытые онлайн-курсы и пр.):		
Профессиональные базы данных		https://do.omgau.ru
3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в университете:		
Автор(ы)	Наименование	Доступ

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине**

1. Учебно-методическая литература		
Автор, наименование, выходные данные		Доступ
В. А. Тимонин, Э. В. Логунова, О. В. Корнеева, А. Ф. Иванов, И. А. Прудникова, С. Е. Горелов, Н. И. Пискунова	Методические указания к лабораторным работам по курсу «Физика». Раздел «Механика»: Учебное пособие / В. А. Тимонин, Э. В. Логунова и др. – Омск: Вариант-Омск, 2013. – 44 с.	Кафедра математических и естественнонаучных дисциплин. Лаборатория «Физика».
В. А. Тимонин, Л. А. Горбунова, А. Ф. Иванов	Физика. Руководство к лабораторным работам. Раздел «Электromagnetизм»: учебное пособие / В. А. Тимонин, Л. А. Горбунова, А. Ф. Иванов. – Омск: Вариант-Омск, 2013. – 56 с.	Кафедра математических и естественнонаучных дисциплин. Лаборатория «Физика».
В. А. Тимонин, Л. А. Горбунова, А. Ф. Иванов, С. Е. Горелов	Физика. Руководство к лабораторным работам. Раздел «Электростатика и постоянный ток»: учебное пособие / В. А. Тимонин, А. Ф. Иванов и др. – Омск: Вариант-Омск, 2013. – 52 с.	Кафедра математических и естественнонаучных дисциплин. Лаборатория «Физика».
А. Ф. Иванов, Н. Н. Сказалова, В. А. Тимонин, О. В. Корнеева	Методические указания к лабораторным работам по курсу «Физика». Раздел «Геометрическая оптика»: Учебное пособие / А. Ф. Иванов, Н. Н. Сказалова и др. – Омск: Вариант-Омск, 2014. – 24 с.	Кафедра математических и естественнонаучных дисциплин. Лаборатория «Физика».
А. Ф. Иванов, П. П. Бобров, В. П. Сигиденко, О. В. Корнеева	Методические указания к лабораторным работам по курсу «Физика». Раздел «Квантовые свойства света»: Учебное пособие / А. Ф. Иванов, П. П. Бобров и др. – Омск:	Кафедра математических и естественнонаучных дисциплин.

	Вариант-Омск, 2014. – 28 с.	Лаборатория «Физика».
2. Учебно-методические разработки на правах рукописи		
Автор(ы)	Наименование	Доступ
С. М. Андрюшечкин, А. А. Бабарико	Компьютерный практикум по физике: учебное пособие / С.А. Андрюшечкин, А.А. Бабарико. – Омск: Изд-во ФГБОУ ВО Омский ГАУ им. П.А. Столыпина, 2016. – 48 с.	Кафедра математических и естественнонаучных дисциплин. Лаборатория «Физика».
А.Ф. Иванов, С.Е. Горелов, О.В. Корнеева, А.А. Бабарико	Рабочая тетрадь № 1: вспомогательное учебное издание / А.Ф. Иванов, С.Е. Горелов, О.В. Корнеева, А.А. Бабарико. – Омск: Изд-во ФГБОУ ВО Омский ГАУ им. П.А. Столыпина, 2016. – 48 с.	Кафедра математических и естественнонаучных дисциплин. Лаборатория «Физика».
А.Ф. Иванов, С.Е. Горелов, О.В. Корнеева, А.А. Бабарико	Рабочая тетрадь № 2: вспомогательное учебное издание / А.Ф. Иванов, С.Е. Горелов, О.В. Корнеева, А.А. Бабарико. – Омск: Изд-во ФГБОУ ВО Омский ГАУ им. П.А. Столыпина, 2016. – 32 с.	Кафедра математических и естественнонаучных дисциплин. Лаборатория «Физика».
И. А. Прудникова, Т. В. Кошкарлова, И. В. Тихомиров, Н. И. Пискунова, О. В. Корнеева, А. А. Бабарико	Физика: блок-схемы, таблицы и диаграммы: учеб.пособие / И. А. Прудникова [и др.]. – Омск: Изд-во ФГБОУ ВО ОмГАУ им. П. А. Столыпина, 2017. – 64 с.	Кафедра математических и естественнонаучных дисциплин. Лаборатория «Физика».

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по освоению дисциплины
представлены отдельным документом**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
используемые при осуществлении образовательного процесса
по дисциплине**

1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины		
Наименование программного продукта (ПП)	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт	
Пакет офисных программ	Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	
2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса		
Наименование справочной системы	Доступ	
Свободная энциклопедия Википедия	http://ru.wikipedia.org/wiki/	
СПС «Консультант+»	http://www.consultant.ru	
3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса		
Наименование помещения	Наименование оборудования	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данное помещение
Учебная аудитория университета	ПК, комплект мультимедийного оборудования	Лекции, лабораторные, занятия
4. Информационно-образовательные системы (ЭИОС)		
Наименование ЭИОС	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система
ИОС ОмГАУ-Moodle	http://do.omgau.org	Самостоятельная работа обучающегося

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Наименование объекта	Материально-техническое обеспечение
1	2
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций.	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная. Демонстрационное оборудование: стационарное мультимедийное оборудование (проектор, экран), переносной ноутбук. Комплект учебно-наглядных пособий.
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий.	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная, мебель специализированная. Штативы универсальные – 4 шт., штангенциркули учебные – 5 шт., модульный учебный комплекс МУК-М «Механика» - 2 шт. Штативы универсальные – 4 шт., щиток электрический С-0000564 – 1 шт. Щиток электрический С-0000564 – 4 шт., лабораторный реохорд – 4шт., магазин сопротивлений – 6 шт., комплект учебного оборудования «Электромагнетизм» КДэ-5с – 1 шт., осциллограф универсальный ОСУ-20 – 3 шт. Рефрактометр ИРФ-22 – 4 шт., поляриметр СМ-2 – 4 шт., комплект учебного оборудования «Оптика 2» с лазерным источником для демонстраций лабораторных работ, фонарь проекционный – 3 шт. Демонстрационное оборудование: переносное мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерный класс с выходом в «Интернет» для проведения занятий семинарского типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ по дисциплине

Формы организации учебной деятельности по дисциплине: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов.

У студентов ведутся лекционные занятия в виде лекции-презентации. Практические занятия проводятся в виде: лабораторных.

В ходе изучения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить внеаудиторную работу, которая состоит из следующих видов работ: подготовки к лабораторной работе (ЛР), выполнение отчета по лабораторной работе, если по каким-то причинам обучающийся не успел выполнить отчет на занятии, выполнение индивидуального задания (ИЗ), самостоятельное изучение тем, подготовка к коллоквиуму. Зачет выставляется на основе выполненных ЛР, ИЗ и сданных коллоквиумов.

Учитывая значимость дисциплины «Физические основы измерений» к ее изучению предъявляются следующие организационные требования:

– обязательное посещение студентом всех видов аудиторных занятий; ведение конспекта в ходе лекционных занятий; качественная самостоятельная подготовка к лабораторным занятиям, активная работа на них;

– активная внеаудиторная работа студента; своевременная сдача преподавателю отчетных материалов по аудиторным и внеаудиторным видам работ.

1. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Специфика дисциплины «Физические основы измерений» состоит в том, что рассмотрение теоретических вопросов на лекциях тесно связано с лабораторными занятиями. В этих условиях на лекциях особенно большое значение имеет реализация следующих задач:

- 1) глубокое осмысливание ряда понятий и положений, введенных в теоретическом курсе;
- 2) раскрытие прикладного значения теоретических сведений;
- 3) развитие творческого подхода к решению практических и некоторых теоретических вопросов;

- 4) закрепление полученных знаний путем практического использования;

Наряду с перечисленными выше образовательными целями, лекционные занятия должны преследовать и важные цели воспитательного характера, а именно:

- а) воспитание настойчивости в достижении конечной цели;
- б) воспитание дисциплины ума, аккуратности, добросовестного отношения к работе;
- в) воспитание критического отношения к своей деятельности, умения анализировать свою работу, искать оптимальный путь решения, находить свои ошибки и устранять их.

При изложении материала учебной дисциплины, преподавателю следует обратить внимание, во-первых, на то, что студенты получили определенное знание о особенностях применения на практике методик, во-вторых, необходимо избегать дублирования материала с другими учебными дисциплинами, которые студенты уже изучили либо которые предстоит им изучить. Для этого необходимо преподавателю ознакомиться с учебно-методическими комплексами дисциплин, взаимосвязанных с дисциплиной.

Преподаватель должен четко дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, представить студентам основное ее содержание в сжатом, систематизированном виде. Преподаватель должен излагать учебный материал с позиций междисциплинарного подхода, давать четкие определения понятийного аппарата, который используется при изучении дисциплины.

В учебном процессе преподаватель должен использовать активные и интерактивные формы обучения студентов, которые должны опираться на творческое мышление студентов, в наибольшей степени активизировать познавательную деятельность, делать их соавторами новых идей, приучать их самостоятельно принимать оптимальные решения и способствовать их реализации.

2 ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

По дисциплине «Физические основы измерений» рабочей программой предусмотрены **лабораторные занятия**

К лабораторной работе обучающийся готовится самостоятельно по соответствующим методическим указаниям, изучают теоретический материал, отвечает на контрольные вопросы. В тетради для лабораторных работ должно быть название лабораторной работ, цель, приборы и материалы, необходимые заготовки таблиц и письменные ответы на контрольные вопросы. Во время занятия обучающийся отвечает на вопросы преподавателя по сути выполняемого эксперимента, проводят эксперимент, соблюдая технику безопасности, обрабатывают результаты измерений ,

строит графики (там где требуется) анализирует результаты и делает выводы, оформляет окончательно отчет и сдает преподавателю.

3 ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

4.1 Самостоятельное изучение тем

Преподаватель поясняет обучающимся общий алгоритм самостоятельного изучения тем:

- 1) ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме, ориентируясь на вопросы для самоконтроля;
- 2) на этой основе составить развёрнутый план изложения темы;
- 3) составляет конспект.

На коллоквиуме преподаватель задает вопрос по теме для самостоятельного изучения и при уверенном ответе ответ зачитывается, в случае если обучающийся не отвечает на поставленный вопрос, преподаватель спрашивает наличие конспекта по данной теме.

4.2 Выполнение индивидуального задания

Индивидуальные задания выполняются в соответствии с вариантом, данным преподавателем. Оформляются в тетради для лабораторных работ, фотографируются и выставляются в ИОС

4. КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В течение семестра по итогам изучения разделов дисциплины предусмотрено два коллоквиума. К коллоквиуму студент получает вопросы и изучает материал по конспектам лекций, материалам лабораторных работ, ЭБС и книгам. На коллоквиуме получает билет в котором один или два вопроса и задача, готовится (делает записи) и отвечает преподавателю. Преподаватель в свою очередь оценивает ответ студента.

Критерии оценки ответа на коллоквиуме

- *оценка «отлично»* выставляется обучающемуся, если он отвечает на поставленный вопрос(ы) билета, решил задачу.
- *оценка «хорошо»* - отвечает на поставленный вопрос(ы) билета, но не решил задачу. Может ответить на дополнительный вопрос.
- *оценка «удовлетворительно»* - отвечает на поставленный вопрос(ы) билета, но не решил задачу. Не может ответить на дополнительный вопрос. Имеет конспект самостоятельного изучения тем.
- *оценка «неудовлетворительно»* - не отвечает на п вопрос(ы) билета, не решил задачу. Не может ответить на дополнительный вопрос. Не имеет конспекта самостоятельного изучения тем.

Форма промежуточной аттестации обучающихся –зачет. Зачет выставляется, студент посетил все занятия (либо отработал пропущенные), сдал коллоквиум (оценка не ниже «удовлетворительно»), сдал индивидуальные задания.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Требование ФГОС

Реализация программы бакалавриата обеспечивается педагогическими работниками Организации, а также лицами, привлекаемыми Организацией к реализации программы бакалавриата на иных условиях.

Квалификация педагогических работников Организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны вести научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны являться руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников Организации и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Организации на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны иметь ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»
 Факультет зоотехнии, товароведения и стандартизации

ОПОП по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

Б1.О.11 Физические основы измерений

Направленность (профиль) «Техническое регулирование и стандартизация в
 пищевой промышленности»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -	математических и естественнонаучных дисциплин
Разработчик, Канд. техн. наук, доцент	В.В. Троценко
Омск 2023	

ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины.

3. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.

4. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.

5. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

6. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры математических и естественнонаучных дисциплин, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ

учебной дисциплины, персональный уровень достижения которых проверяется с использованием представленных в п. 3 оценочных средств

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
	1		2	3	4
Универсальные компетенции					
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов области естественных наук и математики	ИД-2 _{ОПК-1} – использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности	фундаментальные разделы физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику	использовать физические законы для овладения основами теории и практики агрономии	проведения физических измерений

ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения учебной дисциплины в рамках педагогического контроля

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				
		само-оценка	взаимо-оценка	Оценка со стороны		Комиссионная оценка
				преподавателя	представителя производства	
		1	2	3	4	5
Входной контроль	1			письменный опрос		
Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРС:	2					
- Курсовая работа*	2.1					
- Курсовой проект	2.2					
- РГР	2.3					
- Реферат	2.4					
- Индивидуальное задание (очное)	2.5	задачи		Письменный отчет		
-	2.6	задачи		Письменный отчет		
Текущий контроль:	3					
- Самостоятельное изучение тем	3.1	Вопросы для самоподготовки		Билеты к коллоквиуму		

- в рамках лабораторных занятий и подготовки к ним	3.3	Вопросы для самоподготовки и задачи				
- в рамках обще-университетской системы контроля успеваемости	3.4					
Рубежный контроль:	4	Вопросы к коллоквиуму		Билеты к коллоквиуму		
	4	Тесты в ИОС		Тестовые задания		
Промежуточная аттестация* обучающихся по итогам изучения дисциплины	5	Вопросы к зачету				
* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы						

2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

1. Формальный критерий получения обучающимися положительной оценки по итогам изучения дисциплины:	
1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины обучающимся выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций
2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы обучающегося в рамках изучения дисциплины:	
2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения обучающимся программы дисциплины (текущей успеваемости)	2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС
2.3 Критерии оценки качественного уровня итоговых результатов изучения дисциплины	2.4. Критерии аттестационной оценки качественного уровня результатов изучения дисциплины

2.3 РЕЕСТР элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
1. Средства для входного контроля	Тестовые вопросы для проведения входного контроля
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы входного контроля
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС	Перечень задач для выполнения индивидуальных заданий
	Шкала и критерии оценивания индивидуального задания
3. Средства для текущего контроля	Перечень тем для самостоятельного изучения темы
	Общий алгоритм самостоятельного изучения темы
	Критерии оценки самостоятельного изучения темы
	Вопросы для самоподготовки по темам практических и лабораторных занятий
	Критерии оценки самоподготовки по темам практических и

	лабораторных занятий
4. Средства рубежного контроля	Вопросы к коллоквиуму
	Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы рубежного контроля
	Вопросы к коллоквиуму
	Билеты к коллоквиуму
5. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Шкала и критерии зачета

2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций			Формы и средства контроля формирования компетенций	
				компетенция не сформирована	минимальный	средний		высокий
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено	Зачтено			
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.				
Критерии оценивания								
ОПК-1	ИД-2 _{ОПК-1}	Полнота знаний	Знает фундаментальные разделы физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику	Не знает фундаментальные разделы физики: механику, молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную физику	В совершенстве знает сущность фундаментальных разделов физики: механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики			Текущий, рубежный контроль, тестирование, выполнение индивидуальных заданий
		Наличие умений	Умеет использовать физические законы для овладения основами теории и практики агрономии	Не умеет использовать физические законы для овладения основами теории и практики агрономии	Умеет решать типовые задачи использованием знаний физики на высоком уровне			
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками проведения физических измерений	Не владеет навыками проведения физических измерений	Владеет навыками проведения физических измерений на высоком уровне			

ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

3.1.1. ВОПРОСЫ

для проведения входного контроля

8.1. Вопросы для входного контроля

Входной контроль осуществляется в виде письменных ответов на вопросы и задания входного контроля. Билет включает в себя 5 вопросов и заданий по различным разделам дисциплины «Физика» за курс среднего (полного) общего образования. Входной контроль проводится на первом практическом занятии. На выполнение дается 10 минут.

Вопросы и задания входного контроля

В чем сущность явления:

1. Электромагнитной индукции?
2. Самоиндукции?
3. Поляризации света?
4. Фотоэффекта?
5. Дифракции световых волн?
6. Дисперсии света?
7. Электролиза?
8. Резонанса?
9. Полного внутреннего отражения?
10. Радиоактивности?

В каких единицах измеряется:

1. Оптическая сила линзы?
2. Сила тока?
3. Частота.
4. Мощность.
5. Индуктивность контура?
6. Плотность вещества?
7. Давление?
8. Энергия?
9. Напряжение?
10. Электрическая емкость?
11. Количество вещества?
12. Ускорение?
13. Работа?
14. Электрическое сопротивление?
15. Удельное сопротивление?
16. Угловая скорость?
17. Импульс тела?
18. Индукция магнитного поля?
19. Напряженность электрического поля?

Какая физическая величина (величины) измеряются в:

1. Веберах?
2. Джоулях?
3. Кельвинах?
4. Амперах?
5. Герцах?
6. Генри?
7. Диоптриях?
8. Вольтах?
9. Омах?
10. Паскалях?
11. Ньютонах?

12. Ваттах?

Выполните перевод значения физической величины из одних единиц в другие:

1. $0,05 \text{ м}^3$ в см^3 .
2. 7 г/м^3 в кг/м^3 .
3. $25 \text{ }^\circ\text{C}$ в К.
4. 61 г/м^3 в г/см^3 .
5. 28 нм в мкм.
6. 17 кГн в МГн.
7. 0,0159 см в мкм.
8. 256 Н в МН.
9. 18 Дж в мДж.
10. 16 см в мкм.
11. 44 кГц в с^{-1} .
12. 16 дптр в м^{-1} .

В чем назначение следующего измерительного прибора?

1. Амперметр.
2. Микроскоп.
3. Динамометр.
4. Штангенциркуль.
5. Вольтметр.
6. Весы.
7. Мензурка.
8. Термометр.
9. Манометр.
10. Барометр.

Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы входного контроля

- Оценка «отлично», если количество правильных ответов от $81 \div 100 \%$.
- Оценка «хорошо», если количество правильных ответов от $61 \div 80 \%$.
- Оценка «удовлетворительно», если количество правильных ответов от $51 \div 60 \%$.
- Оценка «неудовлетворительно», если количество правильных ответов менее 50% .

3.1.2 . Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС

Выполнение индивидуального задания

- задания по разделу «Элементы методов теории подобия и размерностей»;
- задания по разделу «Измерительные системы»;
- задания по разделу «Физические принципы создания эталонной базы в проведении измерений на основе физических явлений и эффектов»

Индивидуальные задания выполняются согласно варианту (номер по списку в журнале преподавателя). Варианты выложены в ИОС. Проверенные преподавателем задания прикрепляются в ИОС к соответствующим элементам заданий.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется если: индивидуальное задание предоставлено в установленный срок и оформлена в соответствии с требованиями; правильно решено не менее 7 задач.
- оценка «незачтено» выставляется если: индивидуальное задание не оформлено в соответствии с требованиями; решено не более 6 задач.

3.1.3 Средства для текущего контроля

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения тем

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
Очная форма обучения			
1	Фундаментальные физические постоянные в метрологических измерениях макро-, микро- и мегамира.	8	Коллоквиум, ИЗ
3	Физические основы виброакустических измерений.	8	Коллоквиум, ИЗ
Итого по очному обучению		16	
Заочная форма обучения			
1	Элементы современной физической картины мира	20	Тестирование, ИЗ
2	Квантово-механическое описание отдельных частей физической картины мира	20	Тестирование, ИЗ
3	Физические основы виброакустических измерений.	38	Тестирование, ИЗ
Итого по заочному обучению		78	
<i>Примечание:</i> - учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1-4.			

**ОБЩИЙ АЛГОРИТМ
самостоятельного изучения темы**

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов(план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

**7.2.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
самостоятельного изучения темы**

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся ориентируется в изученном материале темы.
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся слабо понимает суть вопросов.

ВОПРОСЫ
для самоподготовки к лабораторным занятиям

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ

В процессе подготовки к лабораторному занятию обучающийся письменно отвечает на нижеприведенные вопросы по темам.

Лабораторная работа № 1. «Определение геометрических размеров тела» (раздел №1)

Вопросы:

1. Что называется нониусом. Выведите формулу для расчета точности нониуса.
2. Каким прибором следует воспользоваться, если один и тот же линейный размер тела можно измерить и штангенциркулем, и микрометром?
3. Как рассчитать доверительный интервал непосредственно измеряемой величины?
4. Из каких соображений выбирают число измерений?
5. С чем связан разброс результатов отдельных измерений линейных размеров?

Лабораторная работа №2 «Знакомство с приборами в лаборатории по электричеству» (раздел №2)

Вопросы:

1. Правила работы в измерительной лаборатории, правила техники безопасности.
2. Включение реостата по схеме потенциометра. Вывести формулу для определения, снимаемого с потенциометра напряжения.
3. На каком принципе работает кенотронный выпрямитель?
4. Перечислить основные системы электроизмерительных приборов. На каком принципе основано их действие?
5. Рассчитать шунт для амперметра. Прибор имеет: предельный ток $I = 5\text{A}$, сопротивление $R_0 = 10\text{ Ом}$.
6. Рассчитать сопротивление шунта для использования прибора при измерении тока до $I_1 = 10\text{A}$, $I_2 = 20\text{A}$, $I_3 = 30\text{A}$.

Лабораторная работа № 3. "Градуирование монохроматора" (раздел №3)

Вопросы:

1. Объясните возникновение спектров излучения и поглощения.
2. Что представляет собой линейчатый спектр? полосатый спектр? сплошной спектр? Объясните происхождение спектров.
3. Как используется линейчатый спектр при спектральном анализе.
4. Нарисуйте принципиальную оптическую схему спектрального прибора. Каково назначение отдельных узлов?
5. Для чего предназначен монохроматор?
6. Что такое градуировочный график монохроматора? Для чего его можно использовать?

Лабораторная работа № 4. "Измерение времени и массы" (раздел №3)

Вопросы:

1. Выразите в километрах длину земного меридиана.
2. Выразите в килограммах массу 1 дм^3 воды.
3. Что является эталоном длины, массы, времени?
4. Какой закон природы определяет соотношение между силой и ускорением тела?
5. Перечислите наиболее распространённые методы измерения массы. Какие методы пригодны для измерения массы в условиях невесомости?
6. В чём различие понятий инертной и гравитационной масс? Равны ли они по величине?
7. Какая масса (инертная или гравитационная) измеряется в данной работе?

8. Какая масса (инертная или гравитационная) измеряется с помощью пружинного динамометра?
9. Какие периодические процессы используются для измерения времени?
10. Зависит ли период колебаний пружинного маятника от ускорения свободного падения?

Лабораторная работа № 5. "Градуирование термомпары" (раздел 3)

Вопросы:

1. Что называется термоэлектрическим эффектом? Какие эффекты относятся к термоэлектрическим?
2. В чём заключается эффект Зеебека?
3. Что такое термопара (термоэлемент)?
4. Каков физический смысл удельной термоЭДС?
5. В чём заключается эффект Пельтье? Эффект Томсона?
6. Что означает градуировать термомпару?
7. Какая зависимость между разностью температур спаев и показаниями гальванометра?

Лабораторная работа № 6. "Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона в отраженном свете" (раздел 3)

Вопросы:

1. Сущность явления интерференции. Условия получения интерференционной картины.
2. Когерентные волны и способы их получения.
3. Оптическая разность хода, полная разность хода. Условия усиления и ослабления в отражённом свете.
4. Почему интерференционные полосы имеют форму колец?
5. Получить формулы для расчёта радиусов светлых и тёмных колец в отражённом свете и проанализировать их.
6. Объяснить, почему в центре колец наблюдается тёмное пятно.
7. Какова картина интерференции при освещении установки белым и монохроматическим светом?
8. Вывести рабочую формулу для λ_x .
9. Нужно ли при расчёте λ_x учитывать увеличение микроскопа?

Лабораторная работа № 7. "Измерение температуры тела с помощью оптического пирометра" (раздел №3)

Вопросы:

1. Какое излучение называется тепловым?
2. Что называется излучательной способностью тела?
3. Какое тело называют абсолютно чёрным?
4. Сформулируйте закон Вина, закон Стефана - Больцмана.
5. Начертите график распределения энергии в спектре излучения абсолютно чёрного тела. Как изменится график при увеличении температуры?
6. Какая гипотеза положена Планком в основу вывода формулы для излучательной способности абсолютно чёрного тела?
7. Каков принцип действия пирометра?
8. Что называется яркостной температурой?

Шкала и критерии оценивания

– оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся, изучив тему лабораторного занятия, оформил письменно результаты в виде отчета о лабораторной работе, смог выполнить необходимые расчеты измеряемых и искомых величин, сделал грамотный выводы о проделанной работе, ответил на все вопросы для самоподготовки.

– оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся, изучив тему лабораторного занятия, неаккуратно оформил отчетный материал в виде отчета о лабораторной работе, не смог выполнить необходимые расчеты и сделать выводы, не справился с вопросами для самоподготовки.

3.1.4. Средства рубежного контроля

Тема: Элементы методов теории подобия и размерностей

1. Какие виды подобия существуют и естествознании?
2. Как строятся системы физических величин?
3. На чем основываются измерения физических величин реального мира?
4. Что представляет собой единица физической величины?
5. Дайте краткую характеристику применявшихся ранее и применяющихся в настоящее время систем физических величин.
6. Что представляет собой обобщенная размерность?
7. Дайте характеристику основных и производных физических величин.
8. Раскройте основные понятия о размерных и безразмерных величинах.
9. Что представляет собой формула размерности?
10. Какие задачи выполняются с помощью теории размерностей?
11. Какую роль выполняет П-теорема при анализе размерностей?
12. Раскройте существо П-теоремы в размерном анализе.
13. Что называют критерием физического подобия?
14. Что называют параметрами подобия объектов?
15. Примените анализ размерностей для доказательства теоремы Пифагора.
16. Как результаты эксперимента переносят с модели на реальный объект?
17. Охарактеризуйте виды моделирования объектов.
18. Что представляют собой безразмерные критерии подобия?
19. Какие методы используются для количественного определения физического подобия?
20. Приведите пример применения методов теории размерностей.

Пример билетов

Билет № 1

1. Дайте краткую характеристику применявшихся ранее и применяющихся в настоящее время систем физических величин.
2. Раскройте основные понятия о размерных и безразмерных величинах.

Билет № 2

1. Что называют параметрами подобия объектов?
2. Какие задачи выполняются с помощью теории размерностей?

Тема: Измерительные системы

1. Что называют измерительной системой?
2. Укажите виды измерительных систем.
3. Приведите схему обобщенной структуры измерительной системы.
4. Дайте определение измерительного сигнала.
5. Опишите преобразователь измерительного сигнала.
6. Что представляет собой датчик?
7. Охарактеризуйте пассивные датчики.
8. Охарактеризуйте активные датчики.
9. Укажите виды датчиков.
10. Как осуществляется преобразование сигналов?
11. Назовите виды измерительных сигналов и приведите формы их представления.
12. Укажите виды модуляций передаваемых сигналов.
13. Какие приборы используют для преобразования сигналов?
14. Какие эффекты лежат в основе процессов преобразования измерительных сигналов?
15. Что представляют собой устройства отображения сигналов?
16. Охарактеризуйте способы индикации сигналов.
17. Перечислите современные аналоговые и цифровые индикаторы.
18. Перечислите современные аналоговые и цифровые регистраторы результатов измерений.
19. Что такое автоматическое управление с разомкнутой системой управления?
20. Что называют управлением с обратной связью?

Пример билетов

Билет № 1

1. Укажите виды измерительных систем.
2. Что такое автоматическое управление с разомкнутой системой управления?

Билет № 2

1. Назовите виды измерительных сигналов и приведите формы их представления.
2. Что представляет собой датчик?

Тема: Физические принципы создания эталонной базы в проведении измерений на основе физических явлений и эффектов

1. Дайте краткую характеристику метрологических физических эффектов, применяемых при измерении.
2. Охарактеризуйте физические эффекты, преобразующие механическую энергию в упругую деформацию и другие механические движения.
3. Что такое магнитоупругий эффект?
4. Опишите пьезомагнитный эффект.
5. Укажите, что представляет собой радиометрический эффект.
6. Дайте описание тензорезистивного эффекта.
7. Приведите характеристику фотоупругого эффекта.
8. Что лежит в основе эффекта электромагнитной индукции для постоянного поля?
9. В чем заключается эффект Видемана?
10. Раскройте содержание эффекта гидростатического давления.
11. Как применяется эффект изгибных волн?
12. Опишите эффект магнитострикции.
13. Что такое эффект теплового расширения твердых тел?
14. Какова физическая сущность спектрального анализа?
15. Какова физическая сущность интерферометрии?
16. Опишите интерферометр Майкельсона.
17. Что такое спектральный терм?
18. Охарактеризуйте тонкую структуру расщепления энергетических уровней и спектральных линий.
19. Что такое цезиевый атомно-лучевой эталон времени?
20. Опишите принцип действия водородного генератора.
21. Дайте характеристику эталона температуры.
22. Что представляют собой опорные точки температурных шкал?
23. Охарактеризуйте термпреобразователи в измерениях.
24. Какова область применения терморезисторов для измерения температуры?
25. Опишите эффект Зеебека.
26. В чем заключаются эффекты Томсона и Пелетье?
27. Что представляет собой эталон единицы силы тока - Ампер?
28. В чем заключается стационарный эффект Джозефсона?
29. В чем заключается нестационарный эффект Джозефсона?
30. Дайте характеристику сверхпроводимости — макроскопического квантового явления.
31. Какова сущность туннельного эффекта?

Пример билетов

Билет № 1

1. Приведите характеристику фотоупругого эффекта.
2. В чем заключаются эффекты Томсона и Пелетье?

Билет № 2

1. Какова физическая сущность спектрального анализа?
2. В чем заключается нестационарный эффект Джозефсона?

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы рубежного контроля

Результаты коллоквиума определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценку «отлично» выставляют обучающему, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал раздела дисциплины.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал раздела дисциплины, умеющий решать задачи, но в ответах на поставленные вопросы обучающимся допущены неточности.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, который имеет знания основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

3.1.5 Средства для проведения промежуточной аттестации

ВОПРОСЫ

для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

1. Какие виды подобия существуют и естествознании?
2. Как строятся системы физических величин?
3. На чем основываются измерения физических величин реального мира?
4. Что представляет собой единица физической величины?
5. Дайте краткую характеристику применявшихся ранее и применяющихся в настоящее время систем физических величин.
6. Что представляет собой обобщенная размерность?
7. Дайте характеристику основных и производных физических величин.
8. Раскройте основные понятия о размерных и безразмерных величинах.
9. Что представляет собой формула размерности?
10. Какие задачи выполняются с помощью теории размерностей?
11. Какую роль выполняет П-теорема при анализе размерностей?
12. Раскройте существо П-теоремы в размерном анализе.
13. Что называют критерием физического подобия?
14. Что называют параметрами подобия объектов?
15. Примените анализ размерностей для доказательства теоремы Пифагора.
16. Как результаты эксперимента переносят с модели на реальный объект?
17. Охарактеризуйте виды моделирования объектов.
18. Что представляют собой безразмерные критерии подобия?
19. Какие методы используются для количественного определения физического подобия?
20. Приведите пример применения методов теории размерностей.
21. Что называют измерительной системой?
22. Укажите виды измерительных систем.
23. Приведите схему обобщенной структуры измерительной системы.
24. Дайте определение измерительного сигнала.
25. Опишите преобразователь измерительного сигнала.
26. Что представляет собой датчик?
27. Охарактеризуйте пассивные датчики.
28. Охарактеризуйте активные датчики.
29. Укажите виды датчиков.
30. Как осуществляется преобразование сигналов?
31. Назовите виды измерительных сигналов и приведите формы их представления.
32. Укажите виды модуляций передаваемых сигналов.
33. Какие приборы используют для преобразования сигналов?
34. Какие эффекты лежат в основе процессов преобразования измерительных сигналов?
35. Что представляют собой устройства отображения сигналов?
36. Охарактеризуйте способы индикации сигналов.
37. Перечислите современные аналоговые и цифровые индикаторы.
38. Перечислите современные аналоговые и цифровые регистраторы результатов измерений.
39. Что такое автоматическое управление с разомкнутой системой управления?
40. Что называют управлением с обратной связью?
41. Что представляет собой физическая картина мира?
42. Какие возникли предпосылки к созданию современной физической картины мира?
43. На каких основных представлениях о мире была создана механическая картина мира — предшественница электромагнитной?
44. Укажите основные положения и представления электромагнитной картины мира.
45. В чем заключался так называемый кризис физики, возникший в конце XIX - начале XX в.?
46. Опишите преобразования Галилея для инерциальных систем отсчета.
47. И ноли к преобразования Лоренца для инерциальных систем отсчета.
48. Расскажите об основных положениях римановой геометрии и сферической модели риманового пространства.

49. Опишите основные положения геометрии Лобачевского и модели пространства Лобачевского.
50. В чем заключается принцип дискретности (квантования)?
51. Приведите описание корпускулярно-волнового дуализма свойств веществ.
52. Дайте характеристику основных видов взаимодействия пащей.
53. Опишите движение материи и его проявления в окружающем мире.
54. Укажите вилы шумов и покажите их влияние на точность измерения.
55. Назовите постоянные необратимые изменения Вселенной. В чем состоит их связь со стабильностью измерений?
56. В чем заключается соотношение неопределенностей В. Гейзенберга? Каких величин оно касается?
57. Раскройте смысл принципа дополнительности в квантовой механике.
58. Что представляет собой необратимость изменений Вселенной?
59. Изложите принцип тождественности в классической и квантовой механике.
60. Что представляют собой адиабатические инварианты?
61. Почему результаты измерений имеют вероятностный характер?
62. Приведите примеры адиабатических инвариантов в квантовой механике.
63. Назовите вилы годовых отсчетов в астрономии.
64. В каких условиях проявляется квантовый характер механических систем?
65. Изложите существующие представления о квантовой лестнице при рассмотрении физических состояний веществ.
66. Приведите определения физического и технического вакуума.
67. Перечислите основные этапы эволюции Вселенной.
68. Укажите свойства фундаментальных физических постоянных.
69. Опишите роль фундаментальных физических постоянных в физической картине мира.
70. Могут ли фундаментальные физические постоянные исполнять роль естественных масштабов физических величин и каким образом?
71. Какие константы могут составлять основу системы единиц физических величин?
72. Укажите характерные особенности атомной системы Хартри.
73. Охарактеризуйте электронную систему единиц физических величин.
74. Опишите квантово-электродинамическую систему единиц физических величин.
75. Назовите наиболее известные фундаментальные физические постоянные.
76. Назовите сравнительно новые фундаментальные физические постоянные.
77. Какие свойства устанавливают фундаментальные физические постоянные для физических понятий в разных теориях?
78. Какова общность статуса физических величин в разных физических теориях?
79. Опишите перспективы создания единой физической теории в науке.
80. Расскажите о выполнении функции естественных масштабов физических величин фундаментальными физическими постоянными.
81. Дайте краткую характеристику метрологических физических эффектов, применяемых при измерении.
82. Охарактеризуйте физические эффекты, преобразующие механическую энергию в упругую деформацию и другие механические движения.
83. Что такое магнитоупругий эффект?
84. Опишите пьезомагнитный эффект.
85. Укажите, что представляет собой радиометрический эффект.
86. Дайте описание тензорезистивного эффекта.
87. Приведите характеристику фотоупругого эффекта.
88. Что лежит в основе эффекта электромагнитной индукции для постоянного поля?
89. В чем заключается эффект Видемана?
90. Раскройте содержание эффекта гидростатического давления.
91. Как применяется эффект изгибных волн?
92. Опишите эффект магнитострикции.
93. Что такое эффект теплового расширения твердых тел?
94. Какова физическая сущность спектрального анализа?
95. Какова физическая сущность интерферометрии?
96. Опишите интерферометр Майкельсона.
97. Что такое спектральный терм?
98. Охарактеризуйте тонкую структуру расщепления энергетических уровней и спектральных линий.
99. Что такое цезиевый атомно-лучевой эталон времени?
100. Опишите принцип действия водородного генератора.
101. Дайте характеристику эталона температуры.

102. Что представляют собой опорные точки температурных шкал?
103. Охарактеризуйте термопреобразователи в измерениях.
104. Какова область применения терморезисторов для измерения температуры?
105. Опишите эффект Зеебека.
106. В чем заключаются эффекты Томсона и Пельтье?
107. Что представляет собой эталон единицы силы тока - Ампер?
108. В чем заключается стационарный эффект Джозефсона?
109. В чем заключается нестационарный эффект Джозефсона?
110. Дайте характеристику сверхпроводимости — макроскопического квантового явления.
111. Какова сущность туннельного эффекта?

6.1. Нормативная база проведения промежуточной аттестации студентов по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым студентом целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	зачёт
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) Сдал коллоквиумы и выполнил индивидуальное задание
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ
Фонд оценочных средств учебной дисциплины Б1.О.11 Физические основы измерений
в составе ОПОП 27.03.01 – Стандартизация и метрология

1). Рассмотрен и одобрен в качестве базового варианта:	
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры математических и естественнонаучных дисциплин протокол № 9 от 06.04.2023 Зав. кафедрой, канд. экон. наук, доцент. _____	 Степанова Т.Ю.
б) На заседании методической комиссии по направлению 27.03.01 – Стандартизация и метрология протокол № 10 от 23.05.2023 Председатель МКН – 27.03.01 канд. техн. наук, доц. _____	
2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП: <i>Степанова Т.Ю.</i>	
3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:	

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к фонду оценочных средств учебной дисциплины Б1.О.11 Физические основы измерений
в составе ОПОП 27.03.01 Стандартизация и метрология

Ведомость изменений

Срок, с которого вводится изменение	Номер и основное содержание изменения и/или дополнения	Отметка об утверждении/ согласовании изменений	
		инициатор изменения	руководитель ОПОП или председатель МКН

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
в составе ОПОП 27.03.01 Стандартизация и метрология

Ведомость изменений

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обоснование изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			