Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Комарова Светлана Юриевна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 03.10.2023 11:32:25
Уникальный программный ключ:
43ba42f5deae4116bbfcbb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

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

Факультет технического сервиса в АПК

ОПОП по направлению подготовки
35.03.06 - Агроинженерия

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП
_____ В.В. Мяло
«23» июня 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ Е.В. Демчук
«23» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Б1.О.10 Физика

Направленность (профиль) «Цифровые системы в АПК»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра - математических и естественнонаучных дисциплин

Разработчик (и) РП:

Канд. техн. наук, доцент В.В. Троценко.

Внутренние эксперты:

Председатель МК,
Ст. преп. А.Г. Кулаева

Начальник управления информационных технологий П.И. Ревякин

Заведующий методическим отделом УМУ Г.А. Горелкина

Директор НСХБ И.М. Демчукова

Омск 2021

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 **35.03.06 – Агроинженерия**, утверждённый приказом Министерства образования и науки от 23 августа 2017 г. № 813;

- примерная программа учебной дисциплины[1];
- основная профессиональная образовательная программа подготовки бакалавра, по направлению **35.03.06 – Агроинженерия**, направленность (профиль) – «Цифровые системы в АПК».

1.2 Статус дисциплины в учебном плане:

- относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины» ОПОП..
- является дисциплиной обязательной для изучения[2].

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 производственно-технологической, организационно-управленческой, проектной видам деятельности;
(перечислить виды деятельности, к которым преимущественно готовится обучающийся)
к решению им профессиональных задач, 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: формирование целостной естественнонаучной картины мира и развитие физического мышления; изучение основных физических явлений, фундаментальных понятий, законов и теоретических основ физики; обучение приёмам анализа природных явлений, практических техногенных ситуаций, приборов и технических устройств с физической точки зрения; формирование умения проведения экспериментальных исследований под руководством преподавателя и самостоятельно.

2.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования 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)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением	ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью	фундаментальные разделы физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную	использовать физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК	проведения физических измерений

[1] *В случае отсутствия примерной программы данный пункт не прописывается.*
[2] *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.

	информационно-коммуникационных технологий	профессиональной деятельности	и ядерную физику		
		ИД-2$_{ОПК-1}$ Использует знание математических методов для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Правила выполнения различных математических операций	Выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п.	Выполнения алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.

2.3 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.			
ОПК-1	ИД-1$_{ОПК-1}$	Полнота знаний	фундаментальные разделы физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику	**Не знает** сущности изучаемых разделов физики	**Знает** сущность изучаемых разделов физики			Текущий, рубежный контроль, тестирование, выполнение индивидуальных заданий
		Наличие умений	использовать физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК	**Не умеет** использовать физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК	Умеет применять основные законы физики при описании производственных процессов в незнакомой проблемной ситуации			
		Наличие навыков (владение опытом)	проведения физических измерений	**Не владеет** навыками проведения физических измерений	**Владеет** навыками проведения физических измерений			
	ИД-2$_{ОПК-1}$	Полнота знаний	Правила выполнения различных математических операций	Не знает правила выполнения различных математических операций	Знает правила выполнения различных математических операций			Текущий, рубежный контроль, тестирование, выполнение индивидуальных заданий
		Наличие умений	Выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать,	Не умеет выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать,	Умеет выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п.			

			интегрировать и т.п.	интегрировать и т.п.		
		Наличие навыков (владение опытом)	Выполнения алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.	Не владеет навыками выполнения алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.	Владеет навыками выполнения алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.	

2.3 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				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	*Оценка «удовлетворительно»*	*Оценка «хорошо»*	*Оценка «отлично»*	
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
ОПК-1	ИД-1$_{ОПК-1}$	Полнота знаний	фундаментальные разделы физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику	**Не знает** сущности фундаментальные разделов физики	**Знает** словесно сущность некоторых законов физики	**Знает** словесную сущность изучаемых разделов физики, но может математически ее выразить	**Знает** словесную сущность изучаемых разделов физики может математически ее анализировать	Текущий, рубежный контроль, тестирование, выполнение индивидуальных заданий
		Наличие умений	использовать физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК	**Не умеет** использовать физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК	**Умеет** применить основные законы физики к решению простейших задач	**Умеет** применить основные законы физики к решению типовых производственных задач	**Умеет** применять основные законы физики в незнакомой проблемной ситуации	
		Наличие навыков (владение опытом)	проведения физических измерений	**Не владеет** навыками проведения физических измерений	Имеет представление о проведении физических измерений	Имеет навыки проведения физических измерений	Владеет навыками проведения физических измерений и математической обработки их результатов	

	ИД-2$_{ОПК-2}$	Полнота знаний	Знает правила выполнения различных математических операций	Не знает правила выполнения различных математических операций	Имеет представление о правилах выполнения различных математических операций	Свободно ориентируется в правилах выполнения различных математических операций	Умеет выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п. на высоком уровне	Текущий, рубежный контроль, тестирование, выполнение индивидуальных заданий
		Наличие умений	Умеет выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п.	Не умеет выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п.	Умеет на начальном уровне выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п.	Умеет на среднем уровне выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п.	Владеет на высоком уровне навыками выполнения алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками выполнения алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.	Не владеет навыками выполнения алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.	Владеет первоначальными навыками выполнения алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.	Владеет на среднем уровне навыками выполнения алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.	Умеет выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п. 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».	Знать: – основные законы и понятия физики; – основные расчетные формулы; – программное обеспечение компьютера на пользовательском уровне. Уметь: – 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. Владеть навыками: – решения задач по физике; – построения рисунков, графиков, диаграмм; – чтения основной и дополнительной литературы по физике.	Б1.О.14 Гидравлика Б1.О.15 Теплотехника Б1.О.16 Материаловедение и технология конструкционных материалов Б1.О.27 Электротехника, электроника и электрооборудование Б1.О.25 Основы взаимозаменяемости и технические измерения Б1.О.19 Безопасность жизнедеятельности Б1.О.26.01 Теоретическая механика Б1.О.26.4 Детали машин и основы конструирования Б1.О.26.03 Сопротивление материалов Б1.О.28 Теория механизмов и машин	Б1.О.09 Математика Б1.О.07 Информатика и цифровые технологии Б1.О.08 Химия Б1.О.13 Начертательная геометрия и инженерная 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. Продолжительность семестра (-ов)___19 1/6____ недель. Общая трудоемкость дисциплины составляет __3__ зачетные единицы, _108_ часов.
В _1___ семестре (-ах) __2___ курса. Продолжительность семестра (-ов)___ 15 4/6____ недель. Общая трудоемкость дисциплины составляет __2__ зачетные единицы, _72_ часа.
В _2___ семестре (-ах) __2___ курса. Продолжительность семестра (-ов)___ 14 2/6____ недель. Общая трудоемкость дисциплины составляет __4__ зачетных единиц, _144_ часа.

Вид учебной работы		Трудоемкость, час		
		семестр, курс*		
		очная форма		
		2 сем.	3 сем.	4 сем.
1. Аудиторные занятия, всего		50	36	40
- лекции		20	18	16
- практические занятия (включая семинары)				
– лабораторные занятия		30	18	24
2. Внеаудиторная академическая работа		58	36	68
2.1Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:		16	8	12
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде** – индивидуальное задание		16	8	12
2.2Самостоятельное изучение тем/вопросов программы		10	8	16
2.3Самоподготовка к аудиторным занятиям		28	18	36
2.4Самоподготовка 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	2	4
3. Получение зачета по итогам освоения дисциплины		+	+	+
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины	**Часы**	108	72	108
	Зачетные единицы	3	2	3

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: практические (всех форм)	занятия: лабораторные	всего	Фиксированные виды		
1		2	3	4	5	6	7	8	10	11
Очная форма обучения										
1 курс 2 семестр										
1	*Механика*	62	28	10		18	34	8	Коллоквиум, ИЗ	ОПК-1
	1.1 *Кинематика*	10	6	2		4	4			
	1.2 *Динамика*	14	6	2		4	8	8		
	1.3 *Законы сохранения*	14	6	2		4	8			
	1.4 Механика жидкостей	10	4	2		2	6			
	1.5 Механические колебания и волны	14	6	2		4	8			
2	*Молекулярная физика*	46	22	10		12	24	8	Коллоквиум, ИЗ	ОПК-1
	2.1 Молекулярно-кинетическая теория, газовые законы	14	6	2		4	8			
	2.2 Термодинамика	16	8	4		4	8	8		
	2.3 Атмосферное давление. Жидкости. Фазовые превращения. Твердые тела.	16	8	4		4	8			
Итого в семестре		108	50	20		30	58	16		
Промежуточная аттестация			х	х	х	х	х	х	зачет	
2 курс 1 семестр										
3	*Электричество и магнетизм*	72	36	18		18	36	8	Коллоквиум, ИЗ	ОПК-1
	3.1 Электростатика	15	7	3		4	8			
	3.2 Постоянный электрический ток	16	8	4		4	8	8		
	3.3 Магнитное поле	13	7	3		4	6			
	3.4 Электромагнитная индукция	16	8	4		4	8			
	3.5 Электромагнитные колебания и волны	12	6	4		2	6			
Итого в семестре		72	36	18		18	36	8		
Промежуточная аттестация			х	х	х	х	х	х	зачет	
2 курс 2 семестр										
6	*Оптика*	76	28	10		18	48	8	Коллоквиум, ИЗ	ОПК-1
	2.1 Геометрическая оптика	25	9	3		6	16			

	2.2 Волновая оптика	25	9	3		6	16	8		
	2.3 Квантовая оптика	26	10	4		6	16			
7	*Элементы физики атома и атомного ядра*	32	12	6		6	20	4	Коллоквиум, ИЗ	ОПК-1
	3.1 Элементы физики атома	17	7	3		4	10	4		
	3.2 Элементы физики атомного ядра	15	5	3		2	10			
Итого в семестре		108	40	16		24	68	12		
Промежуточная аттестация			x	x	x	x	x	x	Зачет с оценкой	
Итого по дисциплине		288	126	54		72	162	36		
Доля лекций в аудиторных занятиях, %			42,86%							

4.2 Лекционный курс.
Примерный тематический план чтения лекций по разделам дисциплины

№ раздела	№ лекции	Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час. очная форма	Трудоемкость по разделу, час. заочная форма	Применяемые интерактивные формы обучения
1	2	3	4	5	6
1	1	Тема: *Кинематика*	2		Лекция с электронной презентацией
		1. Предмет физики			
		2. Кинематика поступательного движения тел			
		3. Кинематика вращательного движения тел			
1	2	Тема: *Динамика*	2		Лекция с электронной презентацией
		1. Законы Ньютона			
		2. Силы упругости, силы трения. Движение тел с учетом сил трения			
		3. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести, вес тела			
		4.Движение под действием силы тяжести. Невесомость. Первая космическая скорость			
		5. Динамика вращательного движения твердого тела			
1	3	Тема: Законы сохранения	2		Лекция с электронной презентацией
		1. Импульс тела. Закон сохранения импульса			
		2. Механическая работа. Мощность. Энергия			
		3. Закон сохранения энергии			
1	4	Тема: *Механика жидкостей*	2		Лекция с электронной презентацией
		1.Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов			
		2. Архимедова сила. Условие плавания тел на поверхности жидкости			

		3.Движение жидкости по трубам			
1	5	Тема: *Механические колебания и волны*	2		Лекция с электронной презентацией
		1. Гармонические колебания. Сложение колебаний. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях			
		2. Пружинный, математический и физический маятники			
		3.Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания.			
		4.Механические волны в упругих средах. Звуковые волны.			
2	6	Тема: *Основы молекулярной физики*	2		Лекция с электронной презентацией
		1. Основные положения молекулярно-кинетической теории			
		2. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и её измерение.			
		3.Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы			
		4. Скорость молекул. Длина свободного пробега. Распределение Максвелла.			
		5. Явления переноса.			
2	7,8	Тема: *Основные положения термодинамики*	4		Лекция с электронной презентацией
		1. Основные понятия термодинамики			
		2. Внутренняя энергия как функция состояния			
		3.Макроскопическая работа и теплообмен			
		4. Первое начало термодинамики. Теплоемкость вещества			
		5. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы.			
		6. Круговые процессы. Принцип действия тепловых двигателей			
		7. Энтропия			
2	9,10	Тема: *Атмосферное давление. Жидкости. Фазовые превращения. Твердые тела*	4		Лекция с электронной презентацией

		1. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой			
		2. Испарение и конденсация. Зависимость температуры кипения от давления. Влажность воздуха			
		3. Поверхностное натяжение жидкостей. Сила поверхностного натяжения. Смачивание капиллярные явления.			
		4. Кристаллические и аморфные тела. Свойства твердых тел. Упругие деформации			
		Итого во втором семестре	20		
3	11,12	Тема: *Электростатика*	3		Лекция с электронной презентацией
		1. Электрический заряд и его свойства. Электризация тел. Проводники и изоляторы			
		2. Закон Кулона. Напряженность электрического поля.			
		3. Работа сил поля при перемещении заряда. Потенциал и разность потенциалов			
		4. Теорема Остроградского-Гаусса. Проводники в электрическом поле.			
		5. Электроемкость. Энергия электрического поля.			
3	12,13	Тема: *Постоянный ток*	4		Лекция с электронной презентацией
		1. Электрический ток. Сила тока. Электродвижущая сила.			
		2. Закон Ома. Сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников			
		3. Работа и мощность тока. КПД источника			
		4. Правила Кирхгофа			
		5. Ток в жидкостях, газах и полупроводниках			
3	14,15	Тема: *Магнитное поле*	3		Лекция с электронной презентацией
		1. Возникновение магнитного поля.			
		2. Характеристики магнитного поля.			
		3. Закон Био-Савара-Лапласа. Определение напряженности магнитного поля в точке.			
		4. Электромагнитные силы.			

		5. Циклическое перемагничивание. Гистерезис.			
		6. Движение заряженных частиц в магнитном поле			
3	16,17	Тема: *Электромагнитная индукция*	4		Лекция с электронной презентацией
		1. ЭДС электромагнитной индукции			
		2. Преобразование механической энергии в электрическую. Электрогенератор.			
		3. Преобразование электрической энергии в механическую. Электродвигатель.			
		4. Вихревые токи. Индуктивность ЭДС самоиндукции.			
		5. Энергия магнитного поля. Электромагниты.			
		6. Взаимная индукция			
3	18,19	Тема: *Электромагнитные колебания и волны*	4		Лекция с электронной презентацией
		1.Электромагнитные колебания			
		2.Переменный ток. Типы сопротивлений в цепях переменного тока. Электрический резонанс.			
		3.Электромагнитные волны			
		4. Закрытый колебательный контур			
		5. Вибратор Герца. Автоколебательный контур. Диапазон частот электромагнитных волн			
		6. Радиосвязь			
		Итого в третьем семестре	18		
4	20,21	Тема: *Геометрическая оптика*	3		Лекция с электронной презентацией
		1. Законы геометрической оптики			
		2. Призмы			
		3. Тонкие линзы.			
		4. Зеркала			
		5. Оптические приборы			
4	22,23	Тема: *Волновая оптика*	3		Лекция с электронной презентацией
		1. Электромагнитная природа света. Энергетические характеристики			
		2.Световые характеристики.			
		3. Интерференция света			
		4. Явление дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон			

		5. Поляризация света. Поляризаторы. Закон Малюса. Закон Брюстера			
6	24	Тема: *Квантовая оптика*	4		Лекция с электронной презентацией
		1. Законы теплового излучения			
		2.Фотоэффект и его законы			
		3. Рентгеновские лучи. Эффект Комптона			
		4.Свойства фотонов. Корпускулярно-волновой дуализм. Давление света			
7	25,26	Тема: *Элементы физики атома*	3		Лекция с электронной презентацией
		1. Модель строения атома по Резерфорду.			
		2. Постулаты Н. Бора. Спектральный анализ			
		3.Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм микромира			
		4.Физические основы работы лазеров. Применение лазеров			
7	26,27	Тема: *Элементы физики атомного ядра*	3		Лекция с электронной презентацией
		1. Общие сведения об атомных ядрах. Изотопы.			
		2.Энергия связи. Дефект массы атомного ядра			
		3. Реакция деления. Цепная реакция. Ядерный реактор			
		4. Термоядерная реакция. Энергия звезд.			
		5. Космическое излучение. Элементарные частицы.			
		Итого в четвертом семестре	16		
Общая трудоемкость лекционного курса			54		x

Всего лекций по дисциплине:	час.	Из них в интерактивной форме:	час.
очная/очно-заочная форма обучения	54	очная/очно-заочная форма обучения	
заочная форма обучения	10	заочная форма обучения	

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

Проведение практических занятий учебным планом не предусмотрено

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		очная форма	заочная форма	Предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчета о ЛРво внеаудиторное время +/-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	Определение геометрических размеров тел и вычисление ошибок.	2		+	–	
	2	2	Решение задач по кинематике	2		+	–	
	3	3	Определение момента инерции тела.	2		+	–	
	4	4	Упругий удар шаров	2			–	
	5	5	Решение задач по динамике	2		+	–	
	6	6	Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника	2			–	
	7	7	Решение задач по законам сохранения	2		+	–	
	8	8	Определение параметров физического маятника	2		+	–	
	9	9	**Коллоквиум по механике**	2		+	–	
			Итого по разделу механики	18				
	10	10	Определение коэффициента Пуассона для воздуха.	2		+	–	
	11	11	Определение коэффициента вязкости жидкости.	2		+	–	
	12,13, 14	12,13,14	Решение задач по теме молекулярная физика и термодинамика	6		+	–	
	15	15	Коллоквиум по молекулярной физике и термодинамике	2		+		
			Итого по разделу молекулярной физики и термодинамики	12				
			Итого во втором семестре	30				
3	16	16	Решение задач по электростатике	2		+	–	
	17	17	Решение задач по теме "Постоянный ток"	2		+	–	
	18	18	Определение удельного сопротивления проводника с помощью мостика Уитстона.	2		+	–	
	19	19	Испытание полупроводникового диода	2		+	–	
	20	20	Решение задач по теме "Магнитное поле"	2		+	–	
	21	21	Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли.	2		+	–	
	22	22	Решение задач по теме "Электромагнитная индукция	2		+	–	
	23	23	Решение задач по электромагнитным колебаниям и волнам	2		+	–	

	24	24	Коллоквиум по электромагнетизму	2		+	–	
			Итого по электромагнетизму	18				
			Итого в третьем семестре	18				
4	25	25	Решение задач по геометрической оптике	2		+	–	
	26	26	Определение показателя преломления с помощью рефрактометра	2		+	–	
	27	27	Измерения при помощи микроскопа	2		+	–	
	28	28	Решение задач по волновой оптике	2		+	–	
	29	29	Определение длины световой волны с помощь дифракционной решетки	2		+	–	
	30	30	Определение концентрации растворов при помощи поляриметра	2		+	–	
	31	31	Исследование явления фотоэффекта	2		+	–	
	32	32	Решение задач по квантовой оптике	2		+	–	
	33	33	Коллоквиум по оптике	2		+	–	
			Итого по оптике	18				
5	34,35	34,35	Решение задач по атомной физике	4		+	–	
	36	36	Коллоквиум по атомной физике	2		+	–	
			Итого по атомной физике	6				
			Итого в четвертом семестре	24				
Итого ЛР			**Общая трудоемкость ЛР**	72				

5 ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ

5.1.1 Выполнение индивидуального задания

– задания по разделу «Механика»;
– задания по разделу «Молекулярная физика и термодинамика»;
– задания по разделу «Электричество и магнетизм»
– задания по разделу «Оптика»;
– задания по разделу «Элементы физики атома и атомного ядра»

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.

Общая трудоемкость выполнения 36 часов

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 «не зачтено» выставляется если: индивидуальное задание не оформлено в соответствии с требованиями; решено не более 6 задач.

5.1.2 Перечень заданий для контрольных работ обучающихся заочной формы обучения

– 2 задачи по разделу «Кинематика»;
– 2 задачи по разделу «Динамика»;
– задача по разделу «Молекулярная физика»;
– задача по разделу «Термодинамика»;
– 2 задачи по разделу «Электричество»;
– 2 задачи по разделу «Магнитное поле».

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

– оценка «зачтено» выставляется если: контрольная работа предоставлена в установленный срок и оформлена в соответствии с требованиями; правильно решено не менее 7 задач.
– оценка «не зачтено» выставляется если: контрольная работа не оформлена 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			
2	Процессы в реальных газах	10	Коллоквиум
3	Электрический ток в газах	12	Коллоквиум
3	Электрический ток в полупроводниках	12	Коллоквиум
Итого по очному обучению		34	
Примечание: - учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1-4.			

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

По очной форме обучения

– оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся ориентируется в изученном материале темы.

– оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся слабо понимает суть вопросов.

По заочной форме обучения

– оценка «зачтено» выставляется, если процент правильных ответов на вопросы превышает 60%.

– оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся ответил правильно на менее, чем 60% 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	Вывод рабочей формулы, письменный ответ на контрольные вопросы	План выполнения лабораторной работы	Ознакомление с методикой проведения лабораторной работы, подготовка таблиц измеряемых и расчетных величин.	82

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			
Входной тест	Фронтальный	Вопросы курса физики	-
Коллоквиум	Фронтальный	Разделы 1,2,3,4, 5	10

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	
2-3 семестр	
6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации студентов по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым студентом целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	зачёт
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие студента в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоёмкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
Основные условия получения студентом зачёта:	1) студент выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) подготовил полнокомплектное учебное портфолио.
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	
4 семестр	
6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации студентов по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	**Зачет с оценкой**
Место процедуры получения зачёта с оценкой в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта с оценкой осуществляется за счёт учебного времени (трудоёмкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРО, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта с оценкой:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошел все рубежные контроли (сдал все коллоквиумы);
Процедура получения зачёта с оценкой	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 актуализируется 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.10 Физика
в составе ОПОП 35.03.06- Агроинженерия

1. Рассмотрена и одобрена:
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры математических и естественнонаучных дисциплин **протокол № 14 от 25 .05.2021.** **Зав. кафедрой, канд. экон. наук, доцент. _____Степанова Т.Ю**
б) На заседании методической комиссии по направлению 23.03.03- Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов **протокол № 9 от 26 .05.2021** **Председатель МКН – 35.03.06 ст. преп. _____ А.Г. Кулаева**
2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП: Спирунина К.И. доцент каф. теор. физики ОмГУ **3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:**

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Автор, наименование, выходные данные	Доступ
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. – ISBN978-5-8114-0760-6. – 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

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ
ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»
И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,
необходимых для освоения дисциплины

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 «Электромагнетизм»: 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: Вариант-Омск, 2014. – 28 с.	Кафедра математических и естественнонаучных дисциплин. 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. Кошкарова, И. В. Тихомиров,	Физика: блок-схемы, таблицы и диаграммы: учеб.пособие / И. А. Прудникова [и др.]. – Омск: Изд-во ФГБОУ ВО ОмГАУ им. П. А. Столыпина,	Кафедра математических и естественнонаучных

Н. И. Пискунова, О. В. Корнеева, А. А. Бабарико	2017. – 64 с.	дисциплин. Лаборатория «Физика».

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по освоению дисциплины
представлены отдельным документом

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

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, практические, 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, практические 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

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

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.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

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 «Физика» 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 «Физика» 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.

.

Формы промежуточной аттестации обучающихся –зачет, зачет, зачет с оценкой. Зачет выставляется, студент посетил все занятия (либо отработал пропущенные), сдал коллоквиум (оценка не ниже «удовлетворительно»), сдал индивидуальные задания. К зачету допускаются выполнившие лабораторные работы, сдавшие коллоквиумы, индивидуальные задания.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Требование ФГОС

Реализация программы бакалавриата обеспечивается педагогическими работниками Организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на условиях гражданско-правового договора.

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

Не менее 60 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на условиях гражданско-правового договора (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны вести научную, учебно-методическую и (или) практическую деятельность, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на условиях гражданско-правового договора (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 программы бакалавриата (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 условиях гражданско-правового договора (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).

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

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

факультет Технического сервиса в АПК

ОПОП по направлению 35.03.06 - Агроинженерия

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

Б1.О.10 Физика

Направленность (профиль) «Цифровые системы в АПК»

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

Омск

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
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью 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 инженерного обеспечения АПК	проведения физических измерений
		ИД-2$_{ОПК-1}$ Использует знание математических методов для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Правила выполнения различных математических операций	Выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п.	Выполнения алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.

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		Комис-сионная 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		
Текущий контроль:	**3**					
- Самостоятельное изучение тем	3.1	Вопросы для самоподготовки		Билеты к коллоквиуму		
- в рамках лабораторных занятий и подготовки к ним	3.2	Вопросы для самоподготовки. Задачи				
- в рамках обще-университетской системы контроля успеваемости	3.3					
Рубежный контроль:	4	Вопросы к коллоквиуму		Билеты к коллоквиуму		
Промежуточная аттестация* обучающихся по итогам изучения дисциплины	**5**	Вопросы для подготовки				
* 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	Перечень задач для выполнения индивидуальных заданий или контрольных работ

выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС	Шкала и критерии оценивания индивидуального задания (контрольной работы)
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 лабораторных занятий
	Критерии оценки самоподготовки по темам лабораторных занятий
4. Средства рубежного контроля	Вопросы и задачи к коллоквиумам
	Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы рубежного контроля
	Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы промежуточной аттестации

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-1$_{ОПК-1}$	Полнота знаний	фундаментальные разделы физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику	**Не знает** сущности изучаемых разделов физики	**Знает** сущность изучаемых разделов физики			Текущий, рубежный контроль, тестирование, выполнение индивидуальных заданий
		Наличие умений	использовать физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК	**Не умеет** использовать физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК	Умеет применять основные законы физики при описании производственных процессов в незнакомой проблемной ситуации			
		Наличие навыков (владение опытом)	проведения физических измерений	**Не владеет** навыками проведения физических измерений	**Владеет** навыками проведения физических измерений			
	ИД-2$_{ОПК-1}$	Полнота знаний	Правила выполнения различных математических операций	Не знает правила выполнения различных математических операций	Знает правила выполнения различных математических операций			Текущий, рубежный контроль, тестирование, выполнение индивидуальных заданий
		Наличие умений	Выполнять алгебраические преобразования, решение различных	Не умеет выполнять алгебраические преобразования, решение различных	Умеет выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п.			

			уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п.	уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п.		
		Наличие навыков (владение опытом)	Выполнения алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.	Не владеет навыками выполнения алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.	Владеет навыками выполнения алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.	

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				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	*Оценка «удовлетворительно»*	*Оценка «хорошо»*	*Оценка «отлично»*	
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	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-1$_{ОПК-1}$	Полнота знаний	фундаментальные разделы физики, в т.ч. физические основы механики, молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику	**Не знает** сущности фундаментальные разделов физики	**Знает** словесно сущность некоторых законов физики	**Знает** словесную сущность изучаемых разделов физики, но может математически ее выразить	**Знает** словесную сущность изучаемых разделов физики может математически ее анализировать	Текущий, рубежный контроль, тестирование, выполнение индивидуальных заданий
		Наличие умений	использовать физические	**Не умеет** использовать физические законы для	**Умеет** применить основные законы	**Умеет** применить основные законы физики	**Умеет** применять основные законы физики	

			законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК	овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК	физики к решению простейших задач	к решению типовых производственных задач	в незнакомой проблемной ситуации	
		Наличие навыков (владение опытом)	проведения физических измерений	**Не владеет** навыками проведения физических измерений	Имеет представление о проведении физических измерений	Имеет навыки проведения физических измерений	Владеет навыками проведения физических измерений и математической обработки их результатов	
	ИД-2$_{ОПК-2}$	Полнота знаний	Знает правила выполнения различных математических операций	Не знает правила выполнения различных математических операций	Имеет представление о правилах выполнения различных математических операций	Свободно ориентируется в правилах выполнения различных математических операций	Умеет выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п. на высоком уровне	Текущий, рубежный контроль, тестирование, выполнение индивидуальных заданий
		Наличие умений	Умеет выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п.	Не умеет выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п.	Умеет на начальном уровне выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п.	Умеет на среднем уровне выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п.	Владеет на высоком уровне навыками выполнения алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками выполнения алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.	Не владеет навыками выполнения алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.	Владеет первоначальными навыками выполнения алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.	Владеет на среднем уровне навыками выполнения алгебраических преобразований, решения различных уравнений и т.п.	Умеет выполнять алгебраические преобразования, решение различных уравнений, дифференцировать, интегрировать и т.п. на высоком уровне	
И т.д.								

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

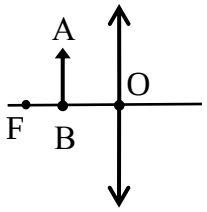
3.1.1. ВОПРОСЫ
для проведения входного контроля

Входной контроль проводится на первом практическом занятии с целью выявления реальной готовности обучающихся к освоению данной дисциплины за счет знаний, умений и компетенций, сформированных в курсе физики, изучаемом в средней школе. В билете 10 вопросов по всем разделам физики: механика, молекулярная физика и термодинамика, электромагнетизм, колебания и волны, оптика, атом и атомное ядро.

Примеры билетов

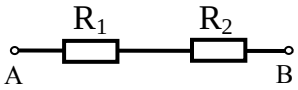
Билет № 1

1. В каких единицах системы СИ измеряется: а) перемещение; б) скорость; в) ускорение; г) время?
2. Какой энергией обладает тело массой 100 *г*, поднятое на высоту 5 *м*?
3. Как называется явление превращения: а) жидкости в пар; б) пара в жидкость?
4. Запишите формулировку и формулу закона Кулона.
5. Что такое электрический ток?
6. Изобразите на схеме соединение проводников: а) последовательное; б) параллельное. Определите для каждого соединения (а и б), какая из электрических величин одинакова для всех проводников.
7. Направление линий магнитного поля проводника с током определяется по правилу буравчика. Сформулируйте это правило.
8. Что понимают под дисперсией света?
9. На рисунке показана собирающая линза и предмет АВ. Постройте изображение A_1B_1 предмета АВ.
10. Опишите строение атома и атомного ядра.



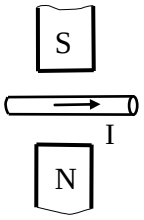
Билет № 2

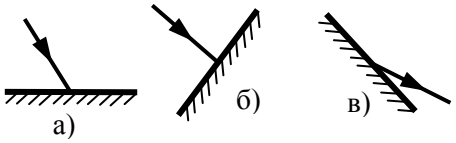
1. Велосипедист ехал со скоростью 12 *км/ч* в течение 30 минут. Определить путь, пройденный велосипедистом.
2. Запишите формулировки трёх законов Ньютона.
3. Как называется переход вещества: а) из твердого состояния в жидкое; б) из жидкого состояния в твёрдое?
4. В каких единицах измеряется: а) электрический заряд; б) электроёмкость; в) потенциал?
5. Каким прибором можно измерить напряжение в электрической цепи?
6. Определите общее сопротивление участка АВ цепи, если R_1 = 2 *Ом*, R_2 = 4 *Ом*.
7. Перечислите источники магнитного поля.
8. Что понимают под интерференцией и дифракцией света?
9. Запишите формулировку и формулу закона преломления света.
10. Опишите строение атома и атомного ядра.



Билет № 3

1. Выразите скорость тела 54 *км/ч* в *м/с*.
2. В чём заключается явление, называемое резонансом?
3. В каких единицах системы СИ измеряется: а) давление; б) температура; в) объём?
4. Какие два рода электрических зарядов существуют в природе? Как взаимодействуют тела, имеющие заряды одного знака? разного знака?
5. От чего зависит сопротивление проводника? Запишите формулу, которая показывает эту связь.
6. Запишите формулировку и формулу закона Джоуля – Ленца.
7. Запишите закон Ампера. Определите, куда направлена сила, действующая на проводник с током, со стороны магнитного поля?
8. Как называется частица электромагнитного излучения?
9. Постройте для каждого случая (а, б, в) положение отражённого или падающего луча.
10. Что вы понимаете под радиоактивностью?





Шкала и критерии оценки
ответов на вопросы входного контроля

- Оценка «отлично», если количество правильных ответов от 81-100%.
- Оценка «хорошо», если количество правильных ответов от 71-80%.
- Оценка «удовлетворительно», если количество правильных ответов от 61-70%.
- Оценка «неудовлетворительно», если количество правильных ответов менее 61%.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ
ответов на вопросы входного контроля

3.1.2 . Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС

Выполнение индивидуального задания

– задания по разделу «Механика»;
– задания по разделу «Молекулярная физика и термодинамика»;
– задания по разделу «Электростатика и постоянный ток»
– задания по разделу «Электромагнетизм»;
– задания по разделу «Колебания и волны»;
– задания по разделу «Оптика»;
– задания по разделу «Элементы физики атома и атомного ядра»

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.

Общая трудоемкость выполнения 52 часа

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 «не зачтено» выставляется если: индивидуальное задание не оформлено в соответствии с требованиями; решено не более 6 задач.

Перечень заданий для контрольных работ
обучающихся заочной формы обучения

– 2 задачи по разделу «Кинематика»;
– 2 задачи по разделу «Динамика»;
– задача по разделу «Молекулярная физика»;
– задача по разделу «Термодинамика»;
– 2 задачи по разделу «Электричество»;
– 2 задачи по разделу «Магнитное поле».

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

– оценка «зачтено» выставляется если: контрольная работа предоставлена в установленный срок и оформлена в соответствии с требованиями; правильно решено не менее 7 задач.
– оценка «не зачтено» выставляется если: контрольная работа не оформлена в соответствии с требованиями; решено не более 6 задач.

3.1.3 Средства для текущего контроля

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы

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			

2	Процессы в реальных газах газах.	10	Коллоквиум
3	Электрический ток в газах	12	Коллоквиум
3	Электрический ток в полупроводниках	12	Коллоквиум
Итого по очному обучению		34	
Примечание: - 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

По очной форме обучения

– оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся ориентируется в изученном материале темы.

– оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся слабо понимает суть вопросов.

По за очной форме обучения

– оценка «зачтено» выставляется, если процент правильных ответов на вопросы превышает 60%.

– оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся ответил правильно на менее, чем 60% вопросов.

ВОПРОСЫ
для самоподготовки к лабораторным и практическим занятиям

Раздел 1. Механика

Краткое содержание

Кинематика. Модели в механике. Система отсчета. Поступательное движение. Траектория, путь, перемещение. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Ускорение и его составляющие. Вращательное движение. Угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение. Равномерное и равнопеременное движения. Уравнения и графики. Динамика. Законы Ньютона. Силы в механике. Энергия, работа, мощность. Импульс тела. Законы изменения и сохранения импульса. Закон сохранения энергии. Момент инерции. Теорема Штейнера. Момент силы, плечо силы. Основное уравнение динамики вращательного движения. Законы изменения и сохранения момента импульса. Вязкость. Закон Ньютона для силы внутреннего трения. Метод определения вязкости (метод Стокса).

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что изучает кинематика?
2. Что такое материальная точка? абсолютно твёрдое тело?
3. Дайте определение поступательного и вращательного движений.

4. Что такое путь? перемещение? скорость? ускорение? Каковы их единицы измерения?
5. Что такое прямолинейное движение? криволинейное движение?
6. Что такое угловая скорость? угловое ускорение? Каковы их единицы измерения?
7. Запишите формулы связи линейных и угловых величин.
8. Запишите уравнения равномерного и равнопеременного движений.
9. Что изучает динамика?
10. Сформулируйте законы Ньютона.
11. Два тела одинакового объёма - алюминиевое и свинцовое - движутся с одинаковыми скоростями. Сравните импульсы этих тел.
12. Что такое сила? Какие силы в механике вы знаете?
13. Одинаковые силы сообщили двум телам разное ускорение. Что можно сказать о массах этих тел?
14. Сформулируйте закон сохранения импульса.
15. В чём заключается суть реактивного движения. Следствием какого закона является реактивное движение?
16. Что называется энергией? работой? мощностью? Каковы их единицы измерения?
17. Какие виды механической энергии вы знаете?
18. Как можно вычислить работу графически?
19. Сформулируйте закон сохранения в механике.
20. Дайте определение моменту инерции материальной точки, абсолютно твёрдого тела относительно оси вращения. Каков физический смысл момента инерции?
21. От чего зависит момент инерции тела?
22. Сформулируйте второй закон Ньютона для вращательного движения.
23. Что такое момент импульса? Сформулируйте закон сохранения момента импульса. Приведите примеры выполнения этого закона.
24. Чем обусловлена вязкость жидкости? От чего зависит?
25. При образовании сливок жировые шарики всплывают вверх. Какие силы действуют на шарики? Как направлены эти силы?

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.

Краткое содержание

Молекулярно- кинетическая теория идеальных газов. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. Параметры состояния газа. Изопроцессы. Опытные газовые законы: Бойля-Мариотта, Шарля, Гей-Люссака, Клапейрона, Авогадро, Дальтона. Уравнение состояния идеального газа - уравнение Менделеева - Клапейрона. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов и следствия из него. Закон Максвелла о равномерном распределении молекул газа по скоростям. Основы термодинамики. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Внутренняя энергия идеального газа и её изменение. Работа газа при изменении его объёма. Количество теплоты. Удельная и молярная теплоёмкости. Уравнение Майера. Коэффициент Пуассона. Адиабатный процесс. Первое начало термодинамики и его применение к различным газовым процессам. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно и его к.п.д. Тепловые и холодильные машины. Энтропия и её изменение. Второе начало термодинамики.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. В чём состоят основные положения молекулярно-кинетической теории?
2. Что называется идеальным газом? При каких условиях реальный газ близок к идеальному?
3. Что называют изопроцессами? Какие они бывают?
4. Сформулируйте законы, описывающие изопроцессы.
5. Постройте изотермы, изохоры и изобары в координатах давление - объём, давление - термодинамическая температура, объём - термодинамическая температура.
6. Чем отличается уравнение Клапейрона от уравнения Менделеева - Клапейрона?
7. Запишите формулы для средней арифметической скорости молекул, средней квадратичной скорости, наиболее вероятной скорости.
8. Что изучает термодинамика?
9. Что называется числом степеней свободы молекулы? Определите число степеней свободы для гелия, водорода, углекислого газа, водяного пара.
10.Что понимают под внутренней энергией реального газа? идеального газа? От чего зависит внутренняя энергия идеального газа?
11. Как графически может быть вычислена работа, совершаемая газом?
12. При каком процессе совершается большая работа расширения газа при одном и том же изменении объёма?
13. Дайте определение удельной теплоёмкости и молярной теплоёмкости газа. Как теплоёмкость различается в зависимости от процесса?
14. Какой процесс называется адиабатическим? Приведите примеры.

15. Сформулируйте первое начало термодинамики.
16. При каком процессе одним и тем же подведённым теплом можно нагреть газ до большей температуры?
17. При каком процессе совершается работа расширения газа без подвода тепла?
18. При каком процессе газ не совершает работы?
19. При каком процессе нужно подвести больше тепла, чтобы нагреть газ на 10°С?
20. Что называется обратимым процессом? необратимым процессом? Приведите примеры этих процессов.
21. Из каких процессов состоит цикл Карно?
22. Запишите формулу к.п.д. цикла Карно. Перечислите условия повышения к.п.д. цикла Карно.
23. Поясните принцип работы теплового двигателя и холодильной машины.
24. Что такое энтропия? Укажите связь энтропии с термодинамической вероятностью.
25. Приведите различные формулировки второго начала термодинамики.

Раздел 3. Электростатика и постоянный ток

Краткое содержание

Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряжённость электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Силовые линии. Поток вектора напряжённости. Теорема Гаусса и её применение к расчёту электростатических полей: равномерно заряженной бесконечной нити; равномерно заряженной бесконечной плоскости; двух бесконечных параллельных разноимённо заряженных плоскостей. Работа электростатического поля по перемещению заряда. Потенциальная энергии взаимодействия зарядов. Потенциал поля. Связь напряжённости и потенциала. Эквипотенциальные поверхности. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Сегнетоэлектрики. Электроёмкость уединённого проводника. Конденсаторы. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия системы зарядов, заряженного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля. Электрический ток, сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Сопротивление проводника. Законы Ома для однородного и неоднородного участков цепи, замкнутой цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца. Правила Кирхгофа для разветвлённых цепей.

1. Какие свойства электрических зарядов вы знаете?
2. Какой прибор позволяет обнаружить электрический заряд?
3. Сформулируйте закон сохранения электрического заряда.
4. Сформулируйте закон Кулона. Как и во сколько раз изменится сила взаимодействия двух точечных зарядов, если расстояние между ними увеличить в два раза?
5. Какое поле называют электромагнитным? электрическим? электростатическим?
6. Что называется напряжённостью электростатического поля? Какова единица измерения?
7. Дайте определение силовым линиям электростатического поля. Почему они не пересекаются?
8. Докажите, что 1 Н/Кл = 1 В/м.
9. Дайте определение потенциала. Как графически представить распределение потенциала в разных точках поля.
10. Какие молекулы называются неполярными? полярными?
11. В чём заключается поляризация диэлектриков? Какие виды поляризации вы знаете?
12. Какие вещества называют проводниками?
13. На чём основана электростатическая защита?
14. Что называют электроёмкостью уединённого проводника? От чего зависит она зависит? Какова единица электроёмкости?
15. Сравните электроёмкости уединённых проводящих шаров - алюминиевого и медного, если их радиусы одинаковы.
16. Что называют конденсаторами? Какие они бывают? Для чего используются?
17. Что называют электрическим током? силой тока? плотностью тока? Каковы единицы силы тока и плотности тока?
18. Что такое источник тока? Какова его роль в электрической цепи?
19. Что называют ЭДС? напряжением? В чём их отличие? Каковы единицы их измерения?
20. Что называют сторонними силами? Какова их природа?
21. Запишите закон Ома для однородного и неоднородного участка цепи; для замкнутой цепи.
22. От чего зависит сопротивление проводника?

23. Что называют сверхпроводимостью? Какую температуру называют критической?
24.На каком принципе работают термометры сопротивления? термисторы?
25. Сформулируйте правила Кирхгофа. Как следует применять правила Кирхгофа?

Раздел 4. Электромагнетизм

Краткое содержание

Магнитное поле и его характеристики. Закон Био - Савара - Лапласа и его применение к расчёту магнитного поля. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Ампера. Правило левой руки. Взаимодействие параллельных токов. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Магнитное поле соленоида. Поток вектора магнитной индукции. теорема Гаусса. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Закон Фарадея. Правило Ленца. Вращение рамки в магнитном поле. Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Магнитные моменты электронов и атомов. Намагниченность. Диа- и парамагнетики. Ферромагнетики и их особенности.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. В чём заключается отличие магнитного поля от электростатического?
2. Дайте определение магнитной индукции и напряжённости магнитного поля. В каких единицах они выражаются?
3. Что называют линиями магнитной индукции? Как определяют их направление?
4. В чём принципиальное отличие линий магнитной индукции от линий напряжённости электростатического поля?
5. Сформулируйте правило правого винта для прямолинейного проводника с током; для кольца с током.
6. Каков физический смысл магнитной проницаемости среды?
7. Сформулируйте принцип суперпозиции для магнитного поля.
8. Запишите закон Ампера. Сформулируйте правило левой руки.
9. В чём отличие силы Ампера и силы Лоренца?
10. Какая физическая величина выражается в веберах? Дайте определение вебера.
11.Что называют явлением электромагнитной индукции?
12. Проволочная катушка замкнута на амперметр и в неё вставлен магнит. Возникает ли индукционный ток в катушке, если магнит неподвижен? Почему?
13. Запишите и сформулируйте закон Фарадея. В чём заключается физический смысл знака "минус" в законе Фарадея?
14. От чего зависит ЭДС индукции? от чего не зависит?
15. Почему для обнаружения индукционного тока лучше использовать замкнутый проводник в виде катушки, а не в виде одного витка?
16. Запишите и сформулируйте закон Фарадея для самоиндукции.
17. Возникает ли ЭДС самоиндукции в соленоиде, по которому течёт постоянный ток? переменный ток?
18. От чего зависит индуктивность контура? В каких единицах она выражается?
19. Что называют явлением взаимной индукции?
20. Какое устройство называют трансформатором? Поясните принцип его работы.
21. Какой трансформатор является повышающим? понижающим?
22. Объясните природу парамагнетизма; диамагнетизма.
23. Перечислите особенности ферромагнетиков.
24. Какую температуру называют точкой Кюри?
25. Объясните петлю гистерезиса ферромагнетика.

Раздел 5. Колебания и волны.

Краткое содержание

Гармонические колебания и их характеристики. Пружинный, физический и математический маятники. Кинетическая, потенциальная и полная энергии. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Гармонические колебания в колебательном контуре. Свободные и вынужденные механические и электромагнитные колебания. Переменный ток. Упругие волны, уравнение и график. Интерференция и дифракция волн. Электромагнитные волны, уравнения и график. Энергия электромагнитных волн.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что называют колебаниями? Приведите примеры механических и немеханических колебаний.
2. Дайте определения частоты, круговой частоты и фазы колебаний , укажите связь между ними.
3. Точка совершает гармоническое колебание, описываемое уравнением $x = 0{,}01\cos(4\pi t + \pi/3), м$. Чему равны период, циклическая частота, амплитуда и начальная фаза колебаний?
4. Что называют пружинным маятником? физическим маятником? математическим маятником?
5. Как изменится период колебаний пружинного маятника, если одновременно в четыре раза увеличить и массу груза, и жесткость пружины?
6.От чего зависит период математического маятника? От чего не зависит?
7. Опишите метод векторных диаграмм.
8. Складываются два гармонических колебания с одинаковой частотой, одинакового направления. Чему равна амплитуда результирующего колебания, если складываемые колебания находятся в одинаковой фазе? в противофазе?
9. Точка одновременно участвует в двух взаимно перпендикулярных колебаниях с одинаковыми частотами. При каких условиях траекторией движений будет прямая, эллипс?
10. Что называют колебательным контуром? идеализированным колебательным контуром?
11. Сопоставьте электрические и механические колебания. В чём их сходство?
12. Как изменится период свободных колебаний в идеализированном контуре, если ёмкость конденсатора увеличить в девять раз? одновременно уменьшить индуктивность катушки в девять раз?
13. Что такое свободные колебания?
14. При каких условиях свободные колебания являются незатухающими? затухающими? Запишите дифференциальное уравнение свободных колебаний.
15. Что называют вынужденными колебаниями? При каких условиях возникает резонанс?
16. Что называют механической волной? Запишите уравнение механической волны.
17. Чем отличается поперечная волна от продольной?
18. Какую волну называют плоской? сферической?
19. В чём суть принципа суперпозиции (наложения) волн?
20. Какое явление называют интерференцией волн? При каких условиях имеет место усиление интерферирующих волн? ослабление волн?
21. Что называют дифракцией волн? Приведите примеры дифракции волн, наблюдаемые в природе.
22. Запишите уравнение плоской электромагнитной волны.
23. Какова скорость электромагнитных волн?
24. Перечислите основные свойства электромагнитных волн.
25. Что называют объёмноё плотностью энергии электромагнитного поля и от чего она зависит?

Раздел 6. Оптика.

Краткое содержание

Геометрическая оптика. Законы геометрической оптики. Линзы, основные понятия. Правила построения изображений в линзах. Формула тонкой линзы. Двойственная природа света. Методы наблюдения интерференции света. Условия максимума и минимума. Дифракция света. Принцип Гюйгенса - Френеля. Дифракция света на одной щели и на дифракционной решетке. Формула Вульфа - Брэггов. Разрешающая способность оптических приборов. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Оптически активные вещества. Взаимодействие света с веществом. Дисперсия света. Поглощение света. Квантовая природа излучения. Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно чёрное тело. Законы Кирхгофа, Стефана - Больцмана, Вина. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Масса и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что изучает оптика? геометрическая оптика? волновая оптика? квантовая оптика?
2. Сформулируйте основные законы геометрической оптики.
3. Чему равен угол падения, если угол между падающим и отражённым лучами 120°.
4. Что называют линзой? тонкой линзой?
5. Что называют оптическим центром линзы? фокусом? фокусным расстоянием? фокальной плоскостью?
6. Запишите формулу тонкой линзы.
7. Дайте определение интерференции света. Какие волны называют когерентными?
8. Чем отличаются интерференционные картины, полученные при использовании монохроматического и белого света.
9. Что называют дифракцией света? Объясните дифракцию света на основе принципа Гюйгенса - Френеля.
10. Почему явление дифракции света ограничивает разрешающую способность оптических приборов?
11. Что называют дифракционной решеткой?
12. Какой свет называют естественным? поляризованным? плоскополяризованным?
13. Как естественный свет можно преобразовать в поляризованный?
14. Запишите, пояснив, закон Брюстера.
15. Что называют оптически активными веществами? Приведите примеры.
16. Что называют дисперсией света?
17. Лучи какого цвета преломляются в призме больше? меньше?
18. В чём отличие дифракционного и призматического спектров?
19. Что называют тепловым излучением?
20. Сформулируйте и проанализируйте законы Стефана-Больцмана и Вина.
21. Назовите виды фотоэффекта и дайте им определение.
22. Сформулировав и записав уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, объясните на его основе законы фотоэффекта.
23. Объясните механизм давления света на основе квантовой теории, волновой теории.
24. Что представляет собой эффект Комптона? Можно ли этот эффект объяснить на основе волновой теории? квантовой теории?
25. В чём заключается корпускулярно-волновой дуализм свойств света?

Раздел 7. Элементы физики атома и атомного ядра.

Краткое содержание

Дуализм свойств материи. Формула де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера. Элементы физики атома. Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Обобщённая формула Бальмера. Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору. Элементы физики атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Изотопы, изобары. Дефект массы и энергия связи ядра. Радиоактивное излучение. Закон радиоактивного распада. Правила смещения. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Как можно доказать волновые свойства электрона и других элементарных частиц?
2. Невозможность одновременного точного определения координаты и импульса частиц является следствием ограниченной точности измерительных приборов или является результатом фундаментальных закономерностей?
3. Поясните физический смысл волновой функции.
4. Каковы результаты опытов Резерфорда и вытекающие из них выводы?
5. В чём суть модели атома Томсона? ядерной модели?
6. Записав формулу Бальмера, поясните физический смысл входящих в неё целых чисел.
7. Поясните, которая из линий серии Лаймана является самой коротковолновой? самой длинноволновой?
8. Сформулируйте постулаты Бора. Каковы противоречия между постулатами Бора и законами классической физики?
9. Когда происходит излучение фотона? поглощение фотона?
10. Какие величины, характеризующие электрон в атоме водорода принимают дискретные значения?
11. Какие частицы образуют атомное ядро? Охарактеризуйте их.
12. Что называют зарядовым числом? массовым числом?
13. Определите для ядра атома $^{238}_{92}U$ число протонов, число нейтронов, число нуклонов.
14. Что называют изотопами? изобарами? Приведите примеры.
15. Что называют ядерными силами? Каковы их свойства?
16. Что можно сказать о массе ядра и массе составляющих его нуклонов?
17. Что называют радиоактивным излучением? радиоактивностью?
18. Какое из трёх видов радиоактивного излучения (альфа-, бета-, гамма-) обладает наибольшей проникающей способностью? наименьшей проникающей способностью?

19. Отклоняется ли гамма-излучение электрическим и магнитным полями? Почему?
20. Изменяется ли химическая природа элемента при испускании гамма - кванта?
21. Что называют радиоактивным распадом? материнским ядром? дочерним ядром?
22. Запишите, пояснив, закон радиоактивного распада.
23. Что называют периодом полураспада? средней продолжительностью жизни радиоактивного ядра?
24. Запишите правила смещения для альфа- и бета-распада.
25. Перечислите известные вам счётчики регистрации заряженных частиц.

Процедура оценивания

По всем разделам дисциплины проводятся лекции, практические занятия м лабораторные работы. После изучения каждого раздела проводится рубежный контроль в форме коллоквиума (для очного обучения) и тестирования (для заочного).

ВОПРОСЫ и ЗАДАЧИ
для самоподготовки к лабораторным занятиям

Общий алгоритм самоподготовки к лабораторным занятиям

В процессе подготовки к лабораторному занятию обучающийся изучает представленные ниже вопросы по темам. На занятии обучающийся демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме устного ответа.

Лабораторная работа № 1. "Теория погрешностей"

1. Что называется истинным значением измеряемой величины?
2. Что называется абсолютной погрешностью измерения?
3. Что называется относительной погрешностью измерения?
4. Как записывается конечный результат измерения?
5. Какие величины называются случайными?
6. Как определяется среднее (истинное) значение случайной величины каждого измерения (X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 – случайные величины)?

Лабораторная работа № 2. "Определение геометрических размеров тела"

1. Перечислите основные элементы штангенциркуля. Какова цена деления основной и вспомогательной шкал?
2. Перечислите основные элементы микрометра. Какова цена деления основной и вспомогательной шкал?
3. По которой формуле определяется размер, измеряемый штангенциркулем и микрометром?
4. Какие способы измерения физической величины вы знаете? В чём их сущность?
5. Что такое погрешность измерения? Какие типы погрешностей вы знаете? Приведите примеры.
6. Запишите формулы для определения абсолютной и относительной погрешностей измерения. Что характеризуют эти погрешности?

Лабораторная работа № 3. "Изучение движения тела, брошенного под углом"

1. Какое движение называют равноускоренным?
2. Как определяется скорость и ускорение при равноускоренном прямолинейном движении?
3. Напишите выражение для перемещения при равноускоренном движении, закон равноускоренного движения.
4. Нарисуйте графики зависимости $x(t)$, $\upsilon(t)$, $a(t)$.
5. Приведите формулы для расчета максимальной дальности и высоты полета тела, брошенного под углом к горизонту?

Лабораторная работа № 4. "Изучение законов сохранения импульса и энергии при упругом ударе"

1. Какой удар называется упругим?
2. Сформулируйте закон сохранения импульса для упругого удара, закон сохранения энергии для упругого удара.
3. Что называется коэффициентом восстановления энергии?
4. Каким должен быть коэффициент восстановления энергии в случае упругого удара?
5. Запишите формулы для расчета скоростей тел при упругом центральном ударе, дайте их анализ для случаев: 1) $\upsilon_2 = 0$; $m_1 \approx m_2$; 2) $\upsilon_2 = 0$; $m_2 >> m_1$.

Лабораторная работа № 5. "Определение момента инерции тела"

1. Что называется моментом инерции твердого тела? Укажите единицу измерения.
2. Что называется моментом силы? Укажите единицу измерения.

3. Что называется плечом силы?
4. Запишите формулировку и формулу основного уравнения динамики вращательного движения.
5. Как зависит момент инерции тела от положения грузов относительно оси вращения?
6. Выведите рабочую формулу для расчета момента инерции крестообразного маятника.

Лабораторная работа № 6. "Измерение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса"

1. Что называется вязкостью? Чем обусловлена вязкость жидкости? От чего она зависит вязкость?
2. Запишите формулу Ньютона для силы внутреннего трения. Расшифруйте величины, входящие в эту формулу.
3. Каков физический смысл коэффициента вязкости? Укажите единицу измерения в СИ.
4. На основании каких законов шарик движется равномерно прямолинейно? Запишите формулировки этих законов.
5. Какие силы действуют на шарик, падающий в жидкости. Выведите рабочую формулу для определения коэффициента вязкости.
6. Перечислите недостатки и достоинства метода Стокса.
7. Какие режимы течения жидкости вы знаете? Дайте им определения.

Лабораторная работа № 7. "Теплоемкость газа. Определение коэффициента Пуассона для воздуха"

1. Какой процесс называется адиабатным? Запишите уравнение адиабаты.
2. Дайте определение коэффициента Пуассона. Запишите формулу коэффициента Пуассона через число степеней свободы.
3. Запишите, какие газы входят в состав воздуха? Определите число степеней свободы для каждого газа.
4. Вычислите теоретическое значение коэффициента Пуассона для воздуха.
5. Перечислите основные элементы лабораторной установки.
6. Выведите рабочую формулу для определения коэффициента Пуассона.

Лабораторная работа № 8. "Уравнение состояния Ван-дер-Ваальса"

1.Перечислите все известные агрегатные состояния вещества.
2. Что такое идеальный газ? реальный газ?
3. Каковы особенности поведения газа при температуре выше и ниже критической?
4. Что такое точка росы?
5. Опишите изотерму Ван-дер-Ваальса: какой участок изотермы какому состоянию вещества соответствует?

Лабораторная работа № 9. "Методы измерения сопротивлений"

1. Сформулируйте закон Ома для участка цепи.
2. От чего зависит сопротивление проводника? Запишите формулу.
3. Что такое последовательное соединение проводников? Поясните рисунком. Как рассчитывается сопротивление участка цепи при последовательном соединении проводников?
4. Что такое параллельное соединение проводников? Поясните рисунком. Как рассчитывается сопротивление участка цепи при параллельном соединении проводников?
5. Нарисуйте схему включения приборов при использовании метода точного измерения силы тока. Выведите рабочую формулу для расчёта сопротивления.
6. Нарисуйте схему включения приборов при использовании метода точного измерения напряжения. Выведите рабочую формулу для расчёта сопротивления.
7. Каковы правила включения амперметра и вольтметра в электрическую цепь?

Лабораторная работа № 10. "Определение удельного сопротивления проводника мостиком Уитстона"

1. Что называется электрическим током? Силой тока? Плотностью тока?
2. Условия существования электрического тока.
3. Физический смысл разности потенциалов, ЭДС и напряжения.
4. Законы Ома для однородного и неоднородного участка и полной цепи.
5. Сопротивление проводника. От чего зависит сопротивление проводника.
6. Удельное сопротивление, его физический смысл.
7. Законы Кирхгофа.
8. Выведите рабочую формулу для определения сопротивления проводника мостиком Уитстона.

Лабораторная работа № 11. "Определение горизонтальной составляющей магнитной индукции магнитного поля Земли"

1. В чем заключается физический смысл вектора магнитной индукции?

2. Сформулируйте закон Био–Савара–Лапласа.
3. Выведите формулу магнитной индукции в центре кругового тока. Как направлен вектор магнитной индукции в этой точке?
4. Как устанавливается стрелка компаса в магнитном поле?
5. Сформулируйте принцип суперпозиции полей.
6. Почему при прохождении тока через тангенс–гальванометр стрелка отклоняется от первоначального направления?

Лабораторная работа № 12. "Определение параметров затухающих колебаний физического маятника"

1. Какой маятник называется физическим?
2. Какие колебания называются свободными? затухающими?
3. Запишите дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний и его решение.
4. Запишите формулу амплитуды затухающих колебаний. По какому закону изменяется амплитуда затухающих колебаний?
5. Что называется временем релаксации? декрементом затухания? логарифмическим декрементом затухания?
6. Что называется добротностью колеблющейся системы?

Лабораторная работа № 13. "Исследование затухающих электромагнитных колебаний в контуре"

1. Запишите дифференциальное уравнение, описывающее затухающие электромагнитные колебания в контуре.
2. От каких величин зависит частота затухающих колебаний в контуре?
3. Объясните физический смысл коэффициента затухания.
4. Запишите формулы добротности, времени релаксации и логарифмического декремента затухания.
5. Перечислите основные блоки электронного осциллографа и укажите их назначение.

Лабораторная работа № 14. "Проверка законов Ома для цепи переменного тока"

1. Какой ток называется переменным?
2. Что понимают под эффективными значениями тока и напряжения? Связь их с максимальными значениями тока и напряжения.
3. Каков физический смысл омического сопротивления в цепи переменного тока?
4. Нарисуйте векторную диаграмму тока и напряжения для цепи переменного тока, содержащей резистор.
5. Какова физическая природа индуктивного сопротивления в цепи переменного тока?
6. Нарисуйте векторную диаграмму тока и напряжения для цепи переменного тока, содержащей индуктивное сопротивление.
7. Какова физическая природа ёмкостного сопротивления в цепи переменного тока?
8. Нарисуйте векторную диаграмму тока и напряжения для цепи переменного тока, содержащей ёмкостное сопротивление.

Лабораторная работа № 15. "Определение параметров собирающей линзы"

1. Что называется линзой? Какие они бывают по форме?
2. Какие бывают линзы по оптическим свойствам?
3. Дайте определение оптической оси, оптического центра, фокуса, фокусного расстояния, оптической силы линзы.
4. Как построить изображение в собирающей и рассеивающей линзах.
5. Запишите формулу тонкой линзы.
6. Объясните метод Бесселя. Выведите формулу для определения фокусного расстояния линзы.

Лабораторная работа № 16. "Определение показателя преломления жидкостей при помощи рефрактометра"

1. Запишите законы отражения и преломления.
2. Каков физический смысл абсолютного и относительного показателя преломления?
3. Что называют явлением полного внутреннего отражения?
4. Что называется дисперсией света? Какая дисперсия называется нормальной? аномальной?
5. Нарисуйте ход луча в призме. Запишите формулу, по которой определяется угол отклонения луча от первоначального направления.
6. Для чего применяется рефрактометр?

Лабораторная работа № 17. "Определение длины световой волны

с помощью дифракционной решётки"

1. Что представляет свет по волновой теории?
2. Дайте определение длины волны. В каких пределах находится длина волны для видимого света?
3. В чем состоит сущность явления интерференции света?
4. В чем состоит сущность явления дифракции света?
5. Что представляет собой дифракционная решетка, период дифракционной решетки?
6. Запишите принцип Гюйгенса – Френеля.
7. Запишите условие max и min при дифракции света от многих щелей.
8. Покажите ход лучей в дифракционной решетке.
9. Выведите рабочую формулу для расчета длины волны света.

Лабораторная работа № 18. "Определение концентрации сахара в растворе поляриметром"

1. Какой свет называется плоскополяризованным? Постройте его графическое изображение.
2. Какой свет называется естественным? Постройте его графическое изображение.
3. Какой свет называется частично поляризованным? Постройте его графическое изображение.
4. Что собой представляет анализатор и поляризатор? Чем они отличаются друг от друга?
5. Нарисуйте ход светового луча через поляризатор и анализатор. Запишите формулу Малюса.
6. Запишите формулировку и формулу закона Брюстера. Поясните рисунком.
7. Какие вещества называются оптически активными? Приведите примеры. Запишите формулу для определения угла поворота плоскости поляризации.
8. Дайте определение удельному вращению плоскости поляризации для растворов?
9. От чего зависит удельное вращение?
10. Нарисуйте оптическую схему поляриметра СМ-2. Укажите основные элементы.

Лабораторная работа № 19. "Градуирование монохроматора"

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 № 20. "Исследование свойств вакуумного фотоэлемента"

1. Как объясняет квантовая теория света явление фотоэффекта?
2. Какой фотоэффект называется внешним? внутренним?
3. Сформулируйте законы внешнего фотоэффекта.
4. Запишите уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
5. Как устроены вакуумные фотоэлементы? где они применяются?

Шкала и критерии оценивания
самоподготовки по темам лабораторных и практических занятий

- «*зачтено*» выставляется, если обучающийся изучил тему лабораторного занятия, ориентируясь на вопросы для самоподготовки, заполнил теоретическую часть в рабочей тетради к лабораторным работам.
- «*не зачтено*» выставляется, если обучающийся не заполнил теоретическую часть в рабочей тетради к лабораторным работам.

3.1.4. Средства рубежного контроля
Вопросы к коллоквиуму

Тема: Механика

1. Основные понятия механики. Поступательное движение. Кинематические величины, характеризующие это движение.
2. Криволинейное движение. Нормальное, тангенциальное и полное ускорения.
3. Вывод формулы нормального ускорения.
4. Классификация движений в зависимости от тангенциального и нормального ускорений.
5. Вращательное движение. Кинематические величины, характеризующие это движение.

6. Связь между линейными и угловыми величинами.
7. Равномерное и равнопеременное движения (прямолинейное, вращательное). Уравнения и графики, описывающие эти движения.
8. Законы Ньютона. Масса. Сила.
9. Импульс. Законы изменения и сохранения импульса. Примеры.
10. Работа, ее графическое изображение. Мощность, энергия (кинетическая, потенциальная, полная). Закон сохранения энергии.
11. Момент инерции материальной точки, момент инерции твердого тела. Момент силы. Плечо силы.
12. Момент инерции тел правильной геометрической формы. Теорема Штейнера.
13. Основное уравнение динамики вращательного движения.
14. Кинетическая энергия вращающегося тела. Полная кинетическая энергия.
15. Момента импульса. Законы изменения и сохранения момента импульса. Примеры.
16. Вывод формулы момента инерции крестообразного маятника.
17.Таблица аналогичных величин и формул механики поступательного и вращательного движений.

Пример билетов

Билет № 1

1. Основное уравнение динамики вращательного движения (вывод формулы).
2. Основные понятия механики. Поступательное движение. Кинематические величины, характеризующие это движение.
3. Обруч массой 2 кг катится без скольжения по горизонтальной плоскости со скоростью 4 м/с. Определить кинетическую энергию обруча.

Билет № 2

1. Момента импульса. Законы изменения и сохранения момента импульса. Примеры.
2. Классификация движений в зависимости от тангенциального и нормального ускорений.
3. Якорь электродвигателя, имеющий частоту 50 об/с, после выключения тока, сделав 628 оборотов, остановился. Определить угловое ускорение якоря.

Билет № 3

1. Кинетическая энергия вращающегося тела. Полная кинетическая энергия.
2. Криволинейное движение. Нормальное, тангенциальное и полное ускорения.
3. Снаряд, летевший со скоростью 300 м/с, разорвался на два осколка. После взрыва больший осколок имел скорость 400 м/с, меньший 100 м/с. Направление движения осколков не изменилось. Определить отношение масс осколков.

Тема: Молекулярная физика и термодинамика

1. Молекулярно-кинетический и термодинамический методы исследования. Основные положения молекулярно – кинетической теории.
2. Параметры состояния газа. Идеальный газ. Газовые процессы.
3. Опытные газовые законы: Бойля – Мариотта, Гей – Люссака, Шарля, Клапейрона, Авогадро, Дальтона.
4. Уравнение Менделеева – Клапейрона для 1 моля газа, произвольной массы газа. Расчет универсальной газовой постоянной.
5. Основное уравнение молекулярно – кинетической теории и следствия из него.
6. Число степеней свободы. Закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Полная кинетическая энергия 1 молекулы.
7. Внутренняя энергия идеального газа. Изменение внутренней энергии.
8. Элементарная работа газа при изменении его объема. Полная работа, ее графическое изображение.
9. Работа газа при изотермическом и изобарическом процессах. Физический смысл универсальной газовой постоянной.
10. Количество теплоты. Удельная и молярная теплоемкости, связь между ними.
11. Расчет молярных теплоемкостей при постоянном объеме и постоянном давлении. Уравнение Майера. Коэффициент Пуассона.
12. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам.
13. Адиабатический процесс. Закон Пуассона. Применение 1 начала термодинамики к адиабатическому процессу.
14. Круговые процессы. Работа и КПД кругового процесса.
15. Цикл Карно. Расчёт КПД. Пути повышения КПД.
16. Тепловые и холодильные машины.
17. Энтропия. Изменение энтропии. Изменение энтропии для различных процессов.
18. Второе начало термодинамики.

Пример билетов

Билет № 1

1. Опытные газовые законы: Бойля – Мариотта, Гей – Люссака, Шарля.
2. Внутренняя энергия идеального газа. Изменение внутренней энергии.
3. Определить концентрацию молекул кислорода, если его давление 0,2 МПа, а средняя квадратичная скорость молекул 700 м/с..

Билет № 2

1. Энтропия. Изменение энтропии. Изменение энтропии для различных процессов.
2. Основные положения молекулярно – кинетической теории. Параметры состояния газа. Идеальный газ. Газовые процессы.
3. Идеальный газ совершает цикл Карно. Газ получил от нагревателя количество теплоты 5 кДж и совершил работу 1,1 кДж. Определить КПД цикла.

Билет № 3

1. Работа газа при изотермическом и изобарическом процессах.
2. Адиабатический процесс. Закон Пуассона. Применение 1 начала термодинамики к адиабатическому процессу.
3. Определить среднюю квадратичную скорость молекул газа при давлении 10 кПа, если плотность газа 0,2 кг/м^3.

Тема: Электричество и магнетизм

1. Электризация тел. Электрический заряд. Закон сохранения заряда.
2. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Относительная диэлектрическая проницаемость среды.
3. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции.
4. Поток напряженности электрического поля. Теорема Гаусса.
5. Работа при перемещении заряда в электрическом поле. Потенциальная энергия. Потенциал.
6. Эквипотенциальные поверхности. Напряженность как градиент потенциал.
7. Электроемкость. Конденсаторы. Электроемкость плоского конденсатора.
8. Параллельное и последовательное соединения конденсаторов.
9. Электрический ток и его характеристики: сила тока, плотность тока.
10. Сопротивление проводника. Параллельное и последовательное соединения проводников.
11. Электродвижущая сила. Закон Ома.
12. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Правила Кирхгофа.
13. Магнитное поле, его источники и индикаторы.
14. Характеристики магнитного поля: магнитная индукция, напряженность магнитного поля.
15. Закон Ампера. «Правило левой руки». Взаимодействие параллельных токов (вывод формулы).
16. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
17. Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
18. Диа- и парамагнетики.
19. Ферромагнетики и их особенности.

Пример билетов

Билет № 1

1. Электрический ток и его характеристики: сила тока, плотность тока.
2. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
3. Найти напряжённость магнитного поля в центре кругового проволочного витка радиусом 1 см, по которому течёт ток 1 А.

Билет № 2

1. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции.
2. Диа- и парамагнетики.
3. Два заряда в воздухе на расстоянии 11 см взаимодействуют с такой же силой, как и в скипидаре, находясь на расстоянии 7,4 см. Определить относительную диэлектрическую проницаемость скипидара.

Билет № 3

1. Эквипотенциальные поверхности. Напряженность как градиент потенциал.
2. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Правила Кирхгофа.
3. Электрическое поле создается положительным точечным зарядом. Определите числовое значение и направление градиента потенциала этого поля, если на расстоянии 10 см от заряда потенциал равен 100 В.

Тема: Колебания и волны

1. Гармонические колебания и их характеристики.
2. Смещение, скорость, ускорение колеблющейся точки. Уравнения и графики.
3. Пружинный, физический и математический маятники, периоды их колебаний.
4. Второй закон Ньютона для колебательного движения. Возвращающая сила. Кинетическая, потенциальная и полная энергия колеблющейся точки. Уравнения и графики.
5. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Метод векторных диаграмм.
6. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
7. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре. Аналогия между параметрами для механических и электромагнитных колебаний.
8. Свободные незатухающие механические колебания (определение, дифференциальное уравнение, его решение и график).
9. Свободные незатухающие электромагнитные колебания (определение, дифференциальное уравнение, его решение и график).
10. Свободные затухающие механические колебания (определение, дифференциальное уравнение, его решение и график). Параметры затухающих колебаний.
11. Свободные затухающие электромагнитные колебания (определение, дифференциальное уравнение, его решение и график).
12. Вынужденные механические колебания (определение, дифференциальное уравнение, его решение и график). Резонанс.
13. Вынужденные электромагнитные колебания (определение, дифференциальное уравнение, его решение и график).
14. Упругие волны. Основные понятия.
15. Характеристики упругих волн (скорость, длина волны, интенсивность).
16. Уравнение и график упругой волны.
17. Интерференция упругих волн. Условие максимума и минимума. Дифракция волн.
18. Электромагнитные волны. Уравнения и график. Скорость распространения электромагнитных волн в веществе.
19. Энергия электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн.

Пример билетов

Билет № 1

1. Смещение, скорость, ускорение колеблющейся точки. Уравнения и графики.
2. Интерференция упругих волн. Условие максимума и минимума. Дифракция волн.
3. Точка совершает гармонические колебания с периодом 6 *с* и начальной фазой, равной нулю. Определить, за какое время, считая от начала движения, точка сместилась от положения равновесия на половину амплитуды.

Билет № 2

1. Свободные незатухающие механические колебания (определение, дифференциальное уравнение, его решение и график).
2. Энергия электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн.
3. Материальная точка совершает гармонические колебания с амплитудой 4 *см* и периодом 2 *с*. Напишите уравнение движения точки, если её движение начинается из положения 2 *см*.

Билет № 3

1. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
2. Вынужденные механические колебания (определение, дифференциальное уравнение, его решение и график). Резонанс.
3. Однородный диск радиусом 20 *см* колеблется около горизонтальной оси, проходящей на расстоянии 15 *см* от центра диска. Определите период колебаний диска относительно этой оси.

Тема: Оптика

1. Законы геометрической оптики. Полное отражение.
2. Линзы. Основные понятия. Построение изображений. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.
3. Корпускулярно-волновая природа света.
4. Интерференция света и методы её наблюдения. Условия максимума и минимума.
5. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
6. Разрешающая способность оптических приборов. Предел разрешения для оптического микроскопа.
7. Дифракция света на дифракционной решетке.
8. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
9. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух сред. Закон Брюстера.

10. Оптически активные вещества. Поляриметрия.
11. Дисперсия света. Поглощение света.
12. Тепловое излучение и его характеристики.
13. Абсолютно чёрное тело. Закон Кирхгофа.
14. График распределения энергии в спектре излучения абсолютно черного тела. Законы Вина, Стефана-Больцмана.
15. Квантовый характер излучения. Формула Планка.
16. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.
17. Энергия, масса и импульс фотона.

Пример билетов

Билет № 1

1. Линзы. Основные понятия. Построение изображений. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.
2. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
3. Фокусное расстояние собирающей линзы в воздухе равно 10 *см*. Определить, чему оно равно в жидкости, показатель преломления которой равен 1,33. Показатель преломления материала линзы 1,5.

Билет № 2

1. Дифракция света на дифракционной решетке.
2. Тепловое излучение и его характеристики.
3. Монохроматический свет длиной волны 600 *нм* проходит через дифракционную решётку с периодом 2 *мкм*. Определить наибольший порядок дифракционного спектра.

Билет № 3

1. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух сред. Закон Брюстера.
2. Квантовый характер излучения. Формула Планка.
3. Найдите толщину кварцевой пластинки, поворачивающей плоскость поляризации света на 180^0, если удельное вращение кварца 572 рад/м.

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. Поступательное движение, величины его характеризующие: промежуток времени, путь, скорость и ускорение.
2. Основные уравнения кинематики поступательного движения. Равномерное и равнопеременное движение.
3. Вращательное движение, величины его характеризующие: угловой путь, угловая скорость, угловое ускорение, период и частота.
4. Основные уравнения кинематики вращательного движения. Равномерное и равнопеременное вращение.
5. Связь между линейными и угловыми кинетическими величинами.
6. Законы Ньютона. Сила, масса и плотность, их физический смысл.
7. Импульс. Закон изменения и сохранения импульса. Примеры.
8. Работа и мощность. КПД механизмов.
9. Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии.
10. Момент силы. Плечо силы. Условия равновесия тел имеющих ось вращения.
11. Момент инерции, его физический смысл. Момент инерции точки и твердого тела.

12. Момент инерции диска, обруча, шара. Теорема Штейнера.
13. Основное уравнение динамики вращательного движения.
14. Момент импульса. Закон изменения и сохранения момента импульса.
15. Кинетическая энергия вращательного тела. Полная кинетическая энергия движения.
16. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ, параметры его состояния.
17. Гармонические колебания. Пружинный, математический и физический маятники.
18. Механические волны в упругих средах.
19. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекулы идеального газа.
20. Средняя квадратичная скорость. Распределение Максвелла.
21. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Универсальная газовая постоянная. Опытные газовые законы.
22. Число степеней свободы. Распределение энергии по числу степеней свободы.
23. Внутренняя энергия одного моля и любой массы газа. Изменение внутренней энергии.
24. Работа газа при расширении. Графическое изображение работы.
25. Количество теплоты. Удельная и молярная теплоемкости, связь между ними.
26. Теплоемкости газов при постоянном объеме и давлении. Уравнение Майера. Физический смысл универсальной газовой постоянной.
27. Первое начало термодинамики, его применение к изопроцессам.
28. Круговые процессы. Работа кругового процесса, КПД
29. Цикл Карно. КПД цикла, пути его повышения.
30. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов, закон Кулона.
31. Электрическое поле. Характеристики электрического поля: напряженность и потенциал, связь между ними.
32. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение к определению напряженности равномерно заряженной нити, плоскости, двух плоскостей.
33. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.
34. Электрический ток, его характеристики: сила и плотность тока.
35. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений.
36. Закон Ома для замкнутой цепи. Электродвижущая сила источника тока.
37. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
38. Законы Кирхгофа.
39. Магнитное поле. Характеристики магнитного поля: напряженность магнитного поля, магнитная индукция, магнитный поток, потокосцепление.
40. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
41. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.
42. Явление электромагнитной индукции. Взаимоиндукция.
43. Индуктивность. Вихревые токи. Энергия магнитного поля.
44. Переменный электрический ток. Типы сопротивлений в цепях переменного тока.
45. Законы отражения и преломления света.
46. Линзы. Построение изображения в линзах. Увеличение оптических приборов.
47. Волновые свойства света: интерференция и дифракция. Дифракционная решетка. Поляризация света
48. Законы теплового излучения
49. Строение атома и атомного ядра.
50. Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Закон радиоактивного распада.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
результатов зачета с оценкой

Результаты зачета с оценкой определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценку «отлично» выставляют обучающему, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающему необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы обучающимся допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

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

ПЛАНОВАЯ ПРОЦЕДУРА ПОЛУЧЕНИЯ ЗАЧЕТА С ОЦЕНКОЙ

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	
2-3 семестр	
6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации студентов по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым студентом целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	зачёт
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие студента в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоёмкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
Основные условия получения студентом зачёта:	1) студент выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) подготовил полнокомплектное учебное портфолио.
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	
4 семестр	
6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации студентов по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	**Зачет с оценкой**
Место процедуры получения зачёта с оценкой в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта с оценкой осуществляется за счёт учебного времени (трудоёмкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРО, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта с оценкой:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошел все рубежные контроли (сдал все коллоквиумы);
Процедура получения зачёта с оценкой	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к фонду оценочных средств учебной дисциплины
в составе ОПОП 35.03.06 - Агроинженерия

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
в составе ОПОП

Ведомость изменений

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