

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 03.07.2025 13:35:17

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»

**Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и
водопользования**

ОПОП по направлению 35.03.11 Гидромелиорация

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по освоению учебной дисциплины

Б1.О.09 Физика

**Направленность (профиль) – Строительство и эксплуатация
гидромелиоративных систем с дополнительной квалификацией «Экономист
предприятия»**

Обеспечивающая преподавание дисциплины
кафедра

математических и естественнонаучных
дисциплин

Разработчик,

А.А. Бабарико

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	2
1. Место учебной дисциплины в подготовке	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины	4
1.2. Описание показателей, критериев шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины	5
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	7
2.1. Организационная структура, трудоемкость и план изучения дисциплины	7
2.2. Укрупненная содержательная структура учебной дисциплины и общая схема ее реализации в учебном процессе	7
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося	8
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося	8
4. Лекционные занятия	8
5. Лабораторный практикум. Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины	12
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	13
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС	20
7.1. Рекомендации по выполнению индивидуального задания	20
7.1.1. Шкала и критерии оценивания	22
7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем	22
7.2.1. Шкала и критерии оценивания самостоятельного изучения темы	23
8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося	23
8.1. Вопросы для входного контроля	23
8.2. Текущий контроль успеваемости	25
8.2.1. Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам лабораторных занятий	28
9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу	29
9.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации по результатам изучения дисциплины	29
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	29
9.3. Процедура проведения зачета с оценкой	29
9.4. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины	30
9.4.1. Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины	30
9.4.2. Шкала и критерии оценивания ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины	32
10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине	32
Приложение 1 Форма титульного листа индивидуального задания	34
Приложение 2 Результаты проверки индивидуального задания	35

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в электронной информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

Уважаемые обучающиеся!

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений подойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

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

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

иметь целостное представление о физических законах, процессах и явлениях, происходящих в природе и технике, навыках лабораторного эксперимента, способствующих решению частных проблем физики в процессе дальнейшего профессионального обучения, а также для решения научных и производственных задач в будущей профессиональной деятельности;

владеть: современной физической терминологией, основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и приборами в лаборатории физики, навыками проведения физического эксперимента в соответствии с современными методиками;

знать: основные физические явления; фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;

уметь: определять сущность физических процессов, обеспечивающих промышленную, пожарную, радиационную и др. безопасность, а также процессов возникающих в ходе антропогенной нагрузки на окружающую среду.

1.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

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 и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.	ИД-1 _{ОПК-1} использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в сфере профессиональной деятельности	сущность физических законов, процессов и явлений, лежащих в основе профессиональной деятельности	выделять физическое содержание в прикладных задачах; рассчитывать параметры физических процессов и систем; использовать измерительные приборы для контроля и мониторинга физических параметров	применения знаний по физике для решения профессиональных задач; навыками работы с основными приборами и лабораторным оборудованием; техниками моделирования физических процессов и систем

1.2. 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 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов	ИД-1 _{опк-1} использует знания основных законов математических и естественных наук для решения	Полнота знаний	сущность физических законов, процессов и явлений, лежащих в основе профессиональной деятельности	Не знает сущность физических законов, процессов и явлений, лежащих в основе профессиональной деятельности	Поверхностно ориентируется в сущности физических законов, процессов и явлений, лежащих в основе профессиональной деятельности	Знает сущность физических законов, процессов и явлений, лежащих в основе профессиональной деятельности	В совершенстве знает сущность физических законов, процессов и явлений, лежащих в основе профессиональной деятельности	отчет по лабораторной работе, тестирование, контрольная работа, выполнение индивидуального

математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.	стандартных задач в сфере профессиональной деятельности	Наличие умений	выделять физическое содержание в прикладных задачах; рассчитывать параметры физических процессов и систем; использовать измерительные приборы для контроля и мониторинга физических параметров	Не умеет выделять физическое содержание в прикладных задачах; рассчитывать параметры физических процессов и систем; использовать измерительные приборы для контроля и мониторинга физических параметров	Поверхностно знаком с физическим содержанием в прикладных задачах; с расчетом параметров физических процессов и систем; с использованием измерительных приборов для контроля и мониторинга физических параметров	Умеет выделять физическое содержание в прикладных задачах; рассчитывать параметры физических процессов и систем; использовать измерительные приборы для контроля и мониторинга физических параметров на среднем уровне	Умеет выделять физическое содержание в прикладных задачах; рассчитывать параметры физических процессов и систем; использовать измерительные приборы для контроля и мониторинга физических параметров на высоком уровне	о задания, итоговое тестирование
		Наличие навыков (владение опытом)	применения знаний по физике для решения профессиональных задач; навыками работы с основными приборами и лабораторным оборудованием; техниками моделирования физических процессов и систем	Не владеет навыками применения знаний по физике для решения профессиональных задач; навыками работы с основными приборами и лабораторным оборудованием; техниками моделирования физических процессов и систем	Владеет навыками применения знаний по физике для решения профессиональных задач; навыками работы с основными приборами и лабораторным оборудованием; техниками моделирования физических процессов и систем на низком уровне	Владеет навыками применения знаний по физике для решения профессиональных задач; навыками работы с основными приборами и лабораторным оборудованием; техниками моделирования физических процессов и систем на среднем уровне	Владеет навыками применения знаний по физике для решения профессиональных задач; навыками работы с основными приборами и лабораторным оборудованием; техниками моделирования физических процессов и систем на высоком уровне	

2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

2.1 Организационная структура, трудоемкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоемкость, час	
	семестр, курс*	
	очная / очно-заочная форма	заочная форма
	2 сем.	№ курса
1. Контактная работа	54	
1.1. Аудиторные занятия, всего	54	
- лекции	24	
- практические занятия (включая семинары)	-	
- лабораторные работы	30	
1.2. Консультации (в соответствии с учебным планом)	-	
2. Внеаудиторная академическая работа	54	
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:	10	
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**	10	
- индивидуальное задание	14	
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	10	
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	20	
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):	10	
3. Получение зачёта с оценкой по итогам освоения дисциплины	-	
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:	Часы	108
	Зачетные единицы	3

Примечание:
 * – **семестр** – для очной и очно-заочной формы обучения, **курс** – для заочной формы обучения;
 ** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;

2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела	общая	Трудоемкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.							Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
		Контактная работа					ВАРС				
		Аудиторная работа									
		всего	лекции	занятия		Консультации (в соответствии с учебным планом)	всего	фиксированные виды			
				практические (всех форм)	лабораторные						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Очная форма обучения											
1	Механика	21	12	6	-	6	-	9	2,5	контрольная работа, отчет по лабораторной работе, индивидуально е задание, итоговое тестирование	ОПК- 1
	1.1. Кинематика	7	4	2	-	2	-	3	1		
	1.2. Динамика	7	4	2	-	2	-	3	1		
	1.3. Законы сохранения	7	4	2	-	2	-	3	0,5		
2	Молекулярная физика и термодинамик а	17	8	4	-	4	-	9	1	тестирование, отчет по лабораторной работе, индивидуально е задание, итоговое тестирование	ОПК- 1
	2.1. Молекулярная физика	9	4	2	-	2	-	5	0,5		
	2.2. Термодинамика	8	4	2	-	2	-	4	0,5		
3	Электричество и магнетизм	18	8	4	-	4	-	10	2	контрольная работа, отчет по	ОПК- 1

	3.1. Электричество	11	6	2	-	4	-	5	1	лабораторной работе, индивидуально задание, итоговое тестирование	
	3.2. Магнетизм	7	2	2	-	-	-	5	1		
4	Колебания и волны	10	4	2	-	2	-	6	1	тестирование, отчет по лабораторной работе, индивидуально задание, итоговое тестирование	ОПК-1
	4.1. Колебания	6	3	1	-	2	-	3	0,5		
	4.2. Волны	4	1	1	-	-	-	3	0,5		
5	Оптика	33	18	6	-	12	-	15	2,5	тестирование, отчет по лабораторной работе, индивидуально задание, итоговое тестирование	ОПК-1
	5.1. Геометрическая оптика	11	6	2	-	4	-	5	1		
	5.2. Волновая оптика	11	6	2	-	4	-	5	1		
	5.3. Квантовая оптика	11	6	2	-	4	-	5	0,5		
6	Атомная и ядерная физика	9	4	2	-	2	-	5	1	тестирование, индивидуально задание, итоговое тестирование	ОПК-1
	6.1. Атомная физика	6	3	1	-	2	-	3	0,5		
	6.2. Ядерная физика	3	1	1	-	-	-	2	0,5		
	Промежуточная аттестация	×	×	×	×	×	×	×	×	Зачет с оценкой	
	Итого по дисциплине	108	54	24	-	30	-	54	10		

3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По шести разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа обучающихся (аудиторная и внеаудиторная) – лабораторная работа. На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

Учитывая статус дисциплины к ее изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося, своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения дисциплины, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам.

4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 – Лекционный курс.

№		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
раздела	лекции		очная форма	заочная форма	
1	2	3	4	5	6
1	1	<i>Тема: Кинематика поступательного и вращательного движения.</i> 1. Введение. Предмет физики и её связь со смежными науками. Общие методы исследования физических явлений. Развитие физики и техники и их влияние друг на друга. Краткий исторический очерк развития физики и характеристика её современного состояния. Роль отечественных учёных в развитии физики. Содержание курса физики. Связь курса физики с другими общенаучными, общетехническими и специальными дисциплинами. Роль курса в формировании специалистов в области техносферной безопасности. 2. Кинематика точки и твёрдого тела. Перемещение, скорость и ускорение, тангенциальная и нормальная составляющие ускорения. Связь между векторами линейных и угловых скоростей и ускорений.	2		Лекция-визуализация.
	2	<i>Тема: Динамика поступательного и вращательного движения.</i> 1. Динамика материальной точки. Инерция, масса, импульс, сила. Законы Ньютона, их физическое содержание и взаимная связь. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности в механике. Независимость массы от скорости в классической механике. Границы применимости классической и релятивистской механики. Системы координат, обладающие ускорением. Силы инерции. Понятие об эквивалентности сил инерции и гравитационных сил. Силы упругости, трения и тяготения. Упругое тело. Закон Гука. Силы трения, их классификация. Закон всемирного тяготения. Законы Кеплера. Гравитационное поле. Давление в неподвижных жидкостях и газах. Закон Архимеда и закон Паскаля. Давление в движущихся жидкостях и газах. Уравнение Бернулли. 2. Динамика вращательного движения. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси, его момент инерции и кинетическая энергия. Второй закон динамики для вращательного движения. Гироскопический эффект.	2		Лекция-визуализация.
	3	<i>Тема: Законы сохранения.</i> 1. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа. Мощность. Энергия. 2. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела.	2		Лекция-визуализация.
	4	<i>Тема: Молекулярная физика.</i> 1. Понятие идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Средняя энергия молекулы, молекулярно-кинетическое толкование температуры. Максвелловское распределение молекул по скоростям. Опыт Штерна.	2		Лекция-визуализация.

		2. Барометрическая формула. Больцмановское распределение частиц в потенциальном поле. Число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Явления переноса в газах: диффузия, теплопроводность и внутреннее трение. Диффузионные насосы. Свойства газов при малых давлениях.			
	5	<i>Тема: Термодинамика.</i> 1. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия системы как функция состояния. Количество теплоты. Эквивалентность теплоты и работы. Способы теплопередачи. Применение первого начала термодинамики к различным изопроцессам. Работа газа в изопроцессах. Адиабатический процесс. Степени свободы молекул. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоёмкости газов. Второе начало термодинамики. Круговые, необратимые и обратимые процессы. Принцип действия тепловой машины. Цикл Карно и его КПД. Энтропия. Статистический смысл второго начала термодинамики. Связь энтропии и вероятности. Свойства статистических систем, состоящих из большого числа частиц. 2. Жидкость. Поверхностный слой жидкости. Удельная поверхностная энергия (поверхностное натяжение). Явления смачивания и несмачивания. Капиллярные явления. Твёрдые тела. Кристаллические и аморфные тела. Типы кристаллических решёток. Моно- и поликристаллы. Плавление и испарение твёрдых тел. Тепловое расширение твёрдых тел. Закон Дюлонга и Пти.	2		Лекция-визуализация.
3	6	<i>Тема: Электричество.</i> 1. Электрическое поле в вакууме. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряжённость поля. Теорема Остроградского-Гаусса и её применение к вычислению напряжённости полей. Разность потенциалов. Проводники в электрическом поле. Работа сил поля по перемещению зарядов. Циркуляция вектора напряжённости. Потенциал. Методы его измерения. Связь между напряжённостью и разностью потенциалов. Потенциал точечного заряда, диполя, сферы. Распределение зарядов на проводниках. Диэлектрики в электрическом поле. Энергия поля. Свободные и связанные заряды. Напряжённость поля в диэлектрике. Электрическое смещение. Электроёмкость. Конденсаторы. Энергия конденсатора. Энергия электрического поля. 2. Термоэлектронная эмиссия. Электронные лампы. Виды газового разряда. Несамостоятельный разряд. Тлеющий, дуговой, искровой и коронный разряды. Электронная теория металлов. Определение заряда электрона. Опыт Милликена. Классическая теория электропроводности. Вывод закона Ома. Недостатки классической теории металлов. Квантовая теория металлов и полупроводников. Полупроводники. Эффект Холла. Работа выхода. Контактные явления.	2		Лекция-визуализация.
	7	<i>Тема: Магнетизм</i>	2		Лекция-

		1. Магнитное поле. Магнитное взаимодействие токов. Закон Ампера. Магнитная индукция. Закон Био – Савара – Лапласа. Поле прямолинейного и кругового токов. Закон полного тока (теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля). Магнитное поле соленоида. Магнитный поток. Работа перемещения контура с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Электродвижущая сила индукции. Закон Фарадея и закон Ленца. Вычисление ЭДС из закона сохранения энергии. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. 2. Магнитные свойства вещества. Намагничивание вещества. Напряжённость магнитного поля. Циркуляция напряжённости магнитного поля. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость. Диамагнетизм, парамагнетизм, ферромагнетизм. Точка Кюри. Гистерезис. Ферриты. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Принцип действия циклотрона. Магнитная фокусировка электронного луча.			визуализация.
4	8	<i>Тема: Колебания и волны.</i> 1. Уравнение гармонических колебаний. Свободные колебания. Математический и пружинный маятники. Физический маятник. Энергия гармонических колебаний. Сложение колебаний. Волны. Образование волн. Продольные и поперечные волны. 2. Электромагнитные колебания. Колебательный разряд конденсатора. Собственные колебания в контуре. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Явление резонанса. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Скорость распространения электромагнитных волн. Вектор Умова – Пойтинга. опыты Герца. Открытие связи А.С. Поповым.	2		Лекция-визуализация.
5	9	<i>Тема: Геометрическая оптика.</i> 1. Законы геометрической оптики. Принцип Гюйгенса и принцип Ферма, вывод законов геометрической оптики. Скорость света и методы её измерения. Отражение света от плоских и сферических зеркал. 2. Преломление света на сферических поверхностях. Линзы. Погрешности оптических систем. Оптические приборы.	2		Лекция-визуализация.
	10	<i>Тема: Волновая оптика.</i> 1. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Способы получения интерференционных картин от двух источников. Полосы равной толщины и равного наклона. Просветление оптики. Интерферометры. Дифракция света и условия её наблюдения. Принцип Гюйгенса – Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция на одиночных отверстиях и экранах. Дифракционная решётка и её применение. Дифракция на пространственной решётке. Формула Вульфа – Брэггов. Разрешающая способность оптических инструментов. 2. Поляризация света. Естественный свет и различные типы поляризованного света. Анализ поляризованного света. Поляризация при отражении и преломлении. Двойное лучепреломление и его объяснение. Одноосные кристаллы. Поляризующие призмы, поляроиды и их применение. Понятие об интерференции поляризованного света. Вращение плоскости	2		Лекция-визуализация.

		поляризации. Дисперсия света Способы наблюдения дисперсии света. Призматический и дифракционный спектры. Понятие об электронной теории дисперсии света. Связь дисперсии с поглощением. Закон Бугера. Цвета тел и спектры поглощения.				
	11	<i>Тема: Квантовая оптика.</i> 1. Тепловое излучение. Равновесное излучение. Лучеиспускательная и поглощательная способности. Абсолютно чёрное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана – Больцмана. Распределение энергии в спектре абсолютно чёрного тела. Квантовая гипотеза и формула Планка. Оптическая пирометрия. 2. Квантовые явления в оптике. Фотоэлектрический эффект и способы его наблюдения. Основные законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Фотоэлементы, фотоумножители и их применение. Давление света. Опыты Лебедева по доказательству существования давления света. Электромагнитное и корпускулярное объяснение давления света. Масса и импульс фотона. Эффект Комптона и его объяснение.	2		Лекция-визуализация.	
6	12	<i>Тема: Атомная и ядерная физика.</i> 1. Атом Резерфорда – Бора. Несостоятельность классической теории атома. Дискретность энергетических уровней. Постулаты Бора и происхождение линейчатых спектров. Атом водорода и его спектр по теории Бора. Элементы квантовой механики. Опытное обоснование корпускулярно – волнового дуализма материи. Формула де Бройля. Границы применимости классической механики. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Рентгеновские лучи, их спектры. Принцип действия лазера. 2. Явление радиоактивности. Радиоактивное излучение. Закон радиоактивного распада. Закономерности α- и β-распада. Правила смещения. Строение ядра. Составные части ядра – протоны и нейтроны. Основные характеристики нуклонов: масса, спин. Взаимопревращения нуклонов. Нейтрино. Взаимодействие нуклонов и понятие о ядерных силах. Дефект массы, энергия связи и устойчивость ядер. Ядерные реакции. Основные типы ядерных реакций. Искусственная радиоактивность. Радиоактивные изотопы и их применение. Реакция деления. Цепная реакция. Реакция синтеза. Водородно-углеродный цикл. Энергия Солнца и звёзд. Проблемы управляемых термоядерных реакций.	2		Лекция-визуализация.	
Общая трудоемкость лекционного курса			24		х	
Всего лекций по дисциплине: час.			Из них в интерактивной форме: час.			
- очная форма обучения			24	- очная 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.						

5. Лабораторный практикум.

Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины

№			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час		Связь с ВАРС		Применяемые интерактивные формы обучения*
раздела	ЛЗ *	ЛР*		очная форма	заочная форма	предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчета о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	Движение тела, брошенного под углом к горизонту.	2	-	+	-	Работа в парах
	2	2	Определение момента инерции тела.	2	-	+	-	Работа в парах
	3	3	Изучение законов сохранения импульса и энергии при упругом ударе.	2	-	+	-	Работа в парах
2	4	4	Определение коэффициента Пуассона для воздуха.	2	-	+	-	Работа в парах
	5	5	Определение коэффициента вязкости жидкостей методом Стокса.	2	-	+	-	Работа в парах
3	6	6	Определение удельного сопротивления проводника с помощью мостика Уитстона.	2	-	+	-	Работа в парах
	7	7	Методы измерения сопротивлений.	2	-	+	-	Работа в парах
4	8	8	Определение параметров затухающих колебаний физического маятника.	2	-	+	-	Работа в парах
5	9	9	Определение параметров собирающей линзы.	2	-	+	-	Работа в парах
	10	10	Определение показателя преломления жидкостей с помощью рефрактометра.	2	-	+	-	Работа в парах
	11	11	Определение длины волны света с помощью дифракционной решетки.	2	-	+	-	Работа в парах
	12	12	Определение концентрации раствора сахара поляриметром.	2	-	+	-	Работа в парах
	13	13	Исследование свойств вакуумного фотоэлемента.	2	-	+	-	Работа в парах
	14	14	Фотодиоды.	2	-	+	-	Работа в парах
6	15	15	Градуирование монохроматора.	2	-	+	-	Работа в парах
Итого ЛР			Общая трудоемкость ЛР	30	-	х		

Примечания:

- материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6;
- обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.

6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и лабораторные занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме, прежде всего, предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Следует обратить внимание на то, что в любой теории, есть либо неубедительные, либо чересчур абстрактные, либо сомнительные положения. Поэтому необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на лекционных и лабораторных занятиях. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах. Такими журналами являются: «Успехи физических наук», «Физика Земли», «Биофизика» и др. Выбор статьи, относящейся к теме, лучше делать по последним в году номерам, где приводится перечень статей, опубликованных за год.

При изучении разделов 1 – 6 обучающемуся требуется освоить материалы, представленные в электронной информационно-образовательной среде университета по дисциплине «Физика»: литературу из электронно-библиотечных систем, электронные сетевые учебные ресурсы открытого доступа (профессиональные базы данных, MOOK), презентации лекционных занятий, методические указания к лабораторным занятиям, тестовые и проверочные задания.

Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

1. Конспектирование. Конспектирование позволяет выделить главное в изучаемом материале и выразить свое отношение к рассматриваемой автором проблеме. Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания. Порядок конспектирования:

- а) внимательное чтение текста;
- б) поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;
- в) краткое, но четкое и понятное изложение текста;
- г) выделение в записи наиболее значимых мест;
- д) запись на полях возникающих вопросов, понятий, категорий и своих мыслей.

2. Записи в форме тезисов, планов, аннотаций, формулировок определений. Все перечисленные формы помогают быстрой ориентации в подготовленном материале, подборе аргументов в пользу или против какого-либо утверждения.

3. Словарь понятий и категорий. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко, разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться. Из приведенного в УМК глоссария нужно к каждому семинару выбирать понятия, относящиеся к изучаемой теме, объединять их логической схемой в соответствии с вопросами лекционного или лабораторного занятия.

При самостоятельном изучении литературы удобно пользоваться планами обобщенного характера, которые представляют собой перечень вопросов, отвечая на которые, можно получить глубокие систематизированные знания по изучаемым вопросам.

Для того чтобы воспользоваться планами обобщенного характера, сначала необходимо в тексте учебника выделить основные структурные элементы знаний, а затем обратиться к соответствующему плану.

Что надо знать о явлении, свойстве, процессе

1. Внешние признаки явления (свойства, процесса).
2. Условие, при котором протекает явление (свойство, процесс).
3. Сущность явления (свойства, процесса), механизм его протекания (объяснение на основе современных научных теорий).
4. Определение явления (свойства, процесса).
5. Связь данного явления (свойства, процесса) с другими.
6. Количественная характеристика (величины, характеризующие данное явление (свойство, процесс), связь между величинами, формулы, выражающие эту связь).
7. Использование явления (свойства, процесса) на практике.
8. Способы предупреждения вредного действия явления (свойства, процесса).

Что надо знать о величинах

1. Что характеризует данная величина (какое явление, процесс или свойство тел).
2. Какая это величина – основная или производная, скалярная или векторная.
3. Определение величины.
4. Определительная формула (для производной величины) – формула, выражающая связь данной величины с другими.
5. Единица измерения данной величины.
6. Способы измерения.

Что надо знать о физическом законе

1. Связь между какими явлениями (процессами) или величинами выражает закон.
2. Формулировка закона.
3. Математическое выражение закона.
4. Опыты, подтверждающие справедливость закона.
5. Учет и использование закона на практике.
6. Границы применения закона.

Что надо знать о теории

1. Опытные факты, послужившие основанием для разработки теории (эмпирический базис теории).
2. Основные понятия теории.

3. Основные положения (принципы) теории.
4. Математический аппарат теории (основные уравнения).
5. Круг явлений, объясняемых данной теорией.
6. Явления и свойства тел (частиц), предсказываемые теорией.

Что надо знать о технологическом процессе

1. Назначение (цель осуществления) процесса.
2. Народнохозяйственное значение данного технологического процесса.
3. Какие законы, явления положены в основу технологического процесса.
4. Основные этапы технологического процесса (схема процесса).
5. Требования к качеству получаемой продукции.
6. Требования техники безопасности к осуществлению технологического процесса.
7. Требования к знаниям и умениям специалистов, осуществляющих управление технологическим процессом.

Что надо знать о приборе

1. Назначение прибора.
2. Принцип действия прибора.
3. Схема устройства прибора (основные части прибора, их взаимодействие).
4. Правила пользования прибором.
5. Область применения прибора.

Что надо знать о физических опытах

1. Цель опыта.
2. Схема опыта.
3. Условия, при которых осуществляется опыт.
4. Ход опыта.
5. Результаты опыта.

Раздел 1. Механика

Краткое содержание

Кинематика точки и твердого тела. Перемещение, скорость и ускорение, тангенциальная и нормальная составляющие ускорения. Связь между векторами линейных и угловых скоростей и ускорений. Динамика материальной точки. Инерция, масса, импульс, сила. Законы Ньютона, их физическое содержание и взаимная связь. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности в механике. Независимость массы от скорости в классической механике. Границы применимости классической и релятивистской механики. Системы координат, обладающие ускорением. Силы инерции. Понятие об эквивалентности сил инерции и гравитационных сил. Законы сохранения. Закон сохранения импульса. Принцип реактивного движения. Работа переменной силы. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Динамика вращательного движения. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси, его момент инерции и кинетическая энергия. Второй закон динамики для вращательного движения. Закон сохранения момента импульса для системы тел. Гирскопический эффект. Силы упругости, трения и тяготения. Упругое тело. Закон Гука. Силы трения, их классификация. Закон всемирного тяготения. Законы Кеплера. Гравитационное поле. Давление в неподвижных жидкостях и газах. Закон Архимеда и закон Паскаля. Давление в движущихся жидкостях и газах. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкостей и газов.

Вопросы и задания для самоконтроля по разделу:

1. Что называется материальной точкой? Почему в механике вводят такую модель?
2. Что такое система отсчета?
3. Что называют средней скоростью неравномерного движения?
4. Что такое вектор перемещения? Всегда ли модуль вектора перемещения равен отрезку пути, пройденному точкой?
5. Может ли модуль вектора перемещения тела, движущегося по плоской криволинейной траектории, быть больше, чем путь, пройденный за тот же промежуток времени? Может ли быть меньше? Объясните.
6. Как по графику скорости определить ускорение и пройденный путь?
7. Какой вид имеет график пути при равнозамедленном движении?
8. Можно ли сделать вывод о том, что автомобиль движется без ускорения, если его спидометр постоянно показывает одну и ту же скорость? Учтите, что траектория автомобиля – не обязательно прямая.
9. Какой причиной объясняется падение пассажиров в резко тормозящем вагоне?

10. Если ускорение тела равно нулю, то значит ли это, что на него не действует ни одна сила?
11. Какую природу имеет сила реакции опоры: гравитационную, трения или упругости?
12. Как определить работу, если зависимость силы от координаты задана графически и является кривой линией?
13. С какой целью маховик делают таким образом, чтобы возможно большая часть его массы была сосредоточена вблизи обода и возможно меньшая часть – вблизи оси вращения?
14. Почему для повышения точности стрельбы пуле или снаряду придают вращательное движение вокруг собственной оси?
15. Что такое давление в жидкости? Давление векторная величина или скалярная? Какова единица измерения давления в СИ?
16. Сформулируйте и поясните закон Архимеда.
17. Как связано давление в струе жидкости со скоростью течения жидкости?

Процедура оценивания

После изучения раздела проводится контроль. Контроль осуществляется с целью определения качества проведения образовательных услуг по дисциплине, для оценки степени достижения обучающимися состояния, определяемого целевыми установками дисциплины, а также для формирования корректирующих мероприятий. Контроль на лабораторных занятиях осуществляется в виде проверки письменного отчета о лабораторной работе, включающего необходимые расчеты измеряемых и искомых величин, выводы о проделанной работе, ответы на вопросы для самоподготовки.

Шкала и критерии оценивания

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

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

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

Краткое содержание

Понятие идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Средняя энергия молекулы, молекулярно-кинетическое толкование температуры. Максвелловское распределение молекул по скоростям. Опыт Штерна. Барометрическая формула. Больцмановское распределение частиц в потенциальном поле. Число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Явления переноса в газах: диффузия, теплопроводность и внутреннее трение. Диффузионные насосы. Свойства газов при малых давлениях. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия системы как функция состояния. Количество теплоты. Эквивалентность теплоты и работы. Способы теплопередачи. Применение первого начала термодинамики к различным изопроцессам. Работа газа в изопроцессах. Адиабатический процесс. Степени свободы молекул. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоёмкости газов. Второе начало термодинамики. Круговые, необратимые и обратимые процессы. Принцип действия тепловой машины. Цикл Карно и его КПД. Энтропия. Статистический смысл второго начала термодинамики. Связь энтропии и вероятности. Свойства статистических систем, состоящих из большого числа частиц. Жидкость. Поверхностный слой жидкости. Удельная поверхностная энергия (поверхностное натяжение). Явления смачивания и несмачивания. Капиллярные явления. Твёрдые тела. Кристаллические и аморфные тела. Типы кристаллических решёток. Моно- и поликристаллы. Плавление и испарение твёрдых тел. Тепловое расширение твёрдых тел. Закон Дюлонга и Пти.

Вопросы и задания для самоконтроля по разделу:

1. Как из таблицы Менделеева определить массу молекулы и молярную массу?
2. Чему равно число частиц в одном моле? Как определить число частиц произвольной массы газа?
3. Как давление газа связано с концентрацией молекул и температурой?
4. Какими законами описываются изотермический, изохорический и изобарический процессы?
5. Нагревается или охлаждается газ, если он расширяется при постоянном давлении?
6. Почему при больших скоростях молекул явления переноса в газах протекают относительно медленно?
7. Что такое внутренняя энергия идеального газа? В результате каких процессов может измениться внутренняя энергия системы? Зависит ли внутренняя энергия от числа атомов в молекуле газа?
8. Что такое теплоёмкость тела?

9. Чему равна работа изобарного расширения моля идеального газа при нагревании на 1 кельвин?
10. Возможен ли процесс, при котором теплота, взятая от нагревателя, полностью преобразуется в работу?
11. Какой пар называется насыщенным? Что такое относительная влажность?
12. Как объяснить существование поверхностного натяжения?
13. От чего зависит поднятие смачивающей жидкости в капилляре?

Процедура оценивания

После изучения раздела проводится контроль. Контроль осуществляется с целью определения качества проведения образовательных услуг по дисциплине, для оценки степени достижения обучающимися состояния, определяемого целевыми установками дисциплины, а также для формирования корректирующих мероприятий. Контроль на лабораторных занятиях осуществляется в виде проверки письменного отчета о лабораторной работе, включающего необходимые расчеты измеряемых и искомых величин, выводы о проделанной работе, ответы на вопросы для самоподготовки.

Шкала и критерии оценивания

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

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

Раздел 3. Электричество и магнетизм

Краткое содержание

Электрическое поле в вакууме. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряжённость поля. Теорема Остроградского-Гаусса и её применение к вычислению напряжённости полей. Разность потенциалов. Проводники в электрическом поле. Работа сил поля по перемещению зарядов. Циркуляция вектора напряжённости. Потенциал. Методы его измерения. Связь между напряжённостью и разностью потенциалов. Потенциал точечного заряда, диполя, сферы. Распределение зарядов на проводниках. Диэлектрики в электрическом поле. Энергия поля. Свободные и связанные заряды. Напряжённость поля в диэлектрике. Электрическое смещение. Электроёмкость. Конденсаторы. Энергия конденсатора. Энергия электрического поля. Электронная теория металлов. Определение заряда электрона. Опыт Милликена. Классическая теория электропроводности. Вывод закона Ома. Недостатки классической теории металлов. Квантовая теория металлов и полупроводников. Полупроводники. Эффект Холла. Работа выхода. Контактные явления. Магнитное поле. Магнитное взаимодействие токов. Закон Ампера. Магнитная индукция. Закон Био – Савара – Лапласа. Поле прямолинейного и кругового токов. Закон полного тока (теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля). Магнитное поле соленоида. Магнитный поток. Работа перемещения контура с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Электродвижущая сила индукции. Закон Фарадея и закон Ленца. Вычисление ЭДС из закона сохранения энергии. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Намагничивание вещества. Напряжённость магнитного поля. Циркуляция напряжённости магнитного поля. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость. Диамагнетизм, парамагнетизм, ферромагнетизм. Точка Кюри. Гистерезис. Ферриты. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Принцип действия циклотрона. Магнитная фокусировка электронного луча.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что такое электрический заряд и каковы его свойства?
2. В чем заключается закон сохранения заряда?
3. Запишите и объясните закон Кулона.
4. Какие поля называют электростатическими?
5. В чем заключается принцип суперпозиции полей?
6. Как определяется работа по перемещению заряда в электростатическом поле? Зависит ли она от формы траектории?
7. Какова связь между напряженностью и потенциалом?
8. Что такое поток вектора напряженности?
9. Сформулируйте теорему Остроградского-Гаусса для электростатического поля?
10. Какова причина уменьшения напряженности поля в диэлектрике?
11. Какая схема соединения конденсаторов позволяет увеличить общую емкость?
12. Как удельное сопротивление металлов зависит от температуры?
13. В чем заключается явление сверхпроводимости и при каких условиях оно наблюдается?

14. В каких единицах измеряется магнитная индукция?
15. Запишите закон Био-Савара-Лапласа. Как определить направление элементарной магнитной индукции?
16. От чего зависит ЭДС самоиндукции?
17. Что такое магнитная проницаемость?

Процедура оценивания

После изучения раздела проводится контроль. Контроль осуществляется с целью определения качества проведения образовательных услуг по дисциплине, для оценки степени достижения обучающимися состояния, определяемого целевыми установками дисциплины, а также для формирования корректирующих мероприятий. Контроль на лабораторных занятиях осуществляется в виде проверки письменного отчета о лабораторной работе, включающего необходимые расчеты измеряемых и искомых величин, выводы о проделанной работе, ответы на вопросы для самоподготовки.

Шкала и критерии оценивания

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

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

Раздел 4. Колебания и волны

Краткое содержание

Уравнение гармонических колебаний. Свободные колебания. Математический и пружинный маятники. Физический маятник. Энергия гармонических колебаний. Сложение колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Волны. Образование волн. Продольные и поперечные волны. Электромагнитные колебания. Колебательный разряд конденсатора. Собственные колебания в контуре. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Явление резонанса. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Скорость распространения электромагнитных волн. Вектор Умова – Пойтинга. опыты Герца. Открытие связи А.С. Поповым.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Материальная точка совершает гармонические колебания с заданной амплитудой. Чему равны перемещение и путь точки за период?
2. Как изменится частота пружинного маятника, если груз подвесить на двух одинаковых пружинах?
3. По какому закону изменяется амплитуда затухающих колебаний?
4. При каких условиях наблюдаются апериодическое движение?
5. Что такое вынужденные колебания? Где они применяются?
6. Объясните различие между скоростью волны и скоростью движения частиц в волне.
7. Как изменится скорость волны в струне гитары при увеличении ее натяжения?
8. Звуковые волны являются продольными или поперечными?
9. Какие процессы происходят в колебательном контуре при свободных гармонических колебаниях?
10. Что такое логарифмический декремент затухания?
11. Что такое электромагнитное поле?
12. Какие свойства характерны для электромагнитных волн?
13. В чем заключается принцип радиосвязи?

Процедура оценивания

После изучения раздела проводится контроль. Контроль осуществляется с целью определения качества проведения образовательных услуг по дисциплине, для оценки степени достижения обучающимися состояния, определяемого целевыми установками дисциплины, а также для формирования корректирующих мероприятий. Контроль на лабораторных занятиях осуществляется в виде проверки письменного отчета о лабораторной работе, включающего необходимые расчеты измеряемых и искомых величин, выводы о проделанной работе, ответы на вопросы для самоподготовки.

Шкала и критерии оценивания

– оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся, изучив тему лабораторного занятия, оформил письменно результаты в виде отчета о лабораторной работе, смог выполнить необходимые

расчеты измеряемых и искомых величин, сделал грамотный выводы о проделанной работе, ответил на все вопросы для самоподготовки.

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

Раздел 5. Оптика

Краткое содержание

Законы геометрической оптики. Принцип Гюйгенса и принцип Ферма, вывод законов геометрической оптики. Скорость света и методы её измерения. Отражение света от плоских и сферических зеркал. Преломление света на сферических поверхностях. Линзы. Погрешности оптических систем. Оптические приборы. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Способы получения интерференционных картин от двух источников. Полосы равной толщины и равного наклона. Просветление оптики. Интерферометры. Дифракция света и условия её наблюдения. Принцип Гюйгенса – Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция на одиночных отверстиях и экранах. Дифракционная решётка и её применение. Дифракция на пространственной решётке. Формула Вульфа – Брэгга. Разрешающая способность оптических инструментов. Поляризация света. Естественный свет и различные типы поляризованного света. Анализ поляризованного света. Поляризация при отражении и преломлении. Двойное лучепреломление и его объяснение. Одноосные кристаллы. Поляризующие призмы, поляроиды и их применение. Понятие об интерференции поляризованного света. Вращение плоскости поляризации. Дисперсия света. Способы наблюдения дисперсии света. Призматический и дифракционный спектры. Понятие об электронной теории дисперсии света. Связь дисперсии с поглощением. Закон Бугера. Цвета тел и спектры поглощения. Тепловое излучение. Равновесное излучение. Лучеиспускательная и поглощательная способности. Абсолютно чёрное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана – Больцмана. Распределение энергии в спектре абсолютно чёрного тела. Квантовая гипотеза и формула Планка. Оптическая пирометрия. Квантовые явления в оптике. Фотоэлектрический эффект и способы его наблюдения. Основные законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Фотоэлементы, фотоумножители и их применение. Давление света. Опыты Лебедева по доказательству существования давления света. Электромагнитное и корпускулярное объяснение давления света. Масса и импульс фотона. Эффект Комптона и его объяснение.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Дайте понятие светового луча.
2. В чем заключается физический смысл показателя преломления среды?
3. Объясните ход лучей в треугольной призме.
4. Что такое фокусное расстояние и фокальная плоскость линзы?
5. Почему интерференцию нельзя наблюдать от двух электроламп?
6. Как определяется оптическая разность хода?
7. Сформулируйте принцип Гюйгенса-Френеля.
8. Запишите условие дифракционных максимумов и дифракционных минимумов для дифракционной решетки.
9. Что называется естественным светом?
10. Как зависит интенсивность прошедшего через анализатор света от угла между осями поляризатора и анализатора?
11. Что такое угол Брюстера?
12. Что такое тепловое излучение и чем оно вызвано?
13. Как энергетическая светимость абсолютно черного тела зависит от температуры?
14. Сформулируйте законы фотоэффекта.
15. Поясните смысл величин, входящих в уравнение Эйнштейна.
16. Как определяются энергия, импульс и масса фотона?

Процедура оценивания

После изучения раздела проводится контроль. Контроль осуществляется с целью определения качества проведения образовательных услуг по дисциплине, для оценки степени достижения обучающимися состояния, определяемого целевыми установками дисциплины, а также для формирования корректирующих мероприятий. Контроль на лабораторных занятиях осуществляется в виде проверки письменного отчета о лабораторной работе, включающего необходимые расчеты измеряемых и искомых величин, выводы о проделанной работе, ответы на вопросы для самоподготовки.

Шкала и критерии оценивания

– оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся, изучив тему лабораторного занятия, оформил письменно результаты в виде отчета о лабораторной работе, смог выполнить необходимые

расчеты измеряемых и искомых величин, сделал грамотный выводы о проделанной работе, ответил на все вопросы для самоподготовки.

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

Раздел 6. Атом и атомное ядро

Краткое содержание

Атом Резерфорда – Бора. Несостоятельность классической теории атома. Дискретность энергетических уровней. Постулаты Бора и происхождение линейчатых спектров. Атом водорода и его спектр по теории Бора. Элементы квантовой механики. Опытное обоснование корпускулярно – волнового дуализма материи. Формула де Бройля. Границы применимости классической механики. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Рентгеновские лучи, их спектры. Принцип действия лазера. Явление радиоактивности. Радиоактивное излучение. Закон радиоактивного распада. Закономерности α - и β – распада. Правила смещения. Строение ядра. Составные части ядра – протоны и нейтроны. Основные характеристики нуклонов: масса, спин. Взаимопревращения нуклонов. Нейтрино. Взаимодействие нуклонов и понятие о ядерных силах. Дефект массы, энергия связи и устойчивость ядер. Ядерные реакции. Основные типы ядерных реакций. Искусственная радиоактивность. Радиоактивные изотопы и их применение. Реакция деления. Цепная реакция. Реакция синтеза. Водородно-углеродный цикл. Энергия Солнца и звёзд. Проблемы управляемых термоядерных реакций.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Сформулируйте постулаты Бора.
2. С какой целью были поставлены опыты Штерна и Герлаха?
3. Дайте понятие волновой функции.
4. Сколькими квантовыми числами характеризуется состояние атома? Назовите эти числа.
5. Чему равно отношение импульса фотона к его частоте?
6. Сколько протонов и сколько нейтронов входит в состав ядра атома висмута?
7. Каким способом можно замедлить процесс распада радиоактивного вещества?
8. Какая из элементарных частиц имеет наименьшую массу покоя?
9. Почему в таблице Менделеева относительная атомная масса элементов имеет дробное значение?

Процедура оценивания

После изучения раздела проводится контроль. Контроль осуществляется с целью определения качества проведения образовательных услуг по дисциплине, для оценки степени достижения обучающимися состояния, определяемого целевыми установками дисциплины, а также для формирования корректирующих мероприятий. Контроль на лабораторных занятиях осуществляется в виде проверки письменного отчета о лабораторной работе, включающего необходимые расчеты измеряемых и искомых величин, выводы о проделанной работе, ответы на вопросы для самоподготовки.

Шкала и критерии оценивания

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

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

7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС

7.1. Рекомендации по выполнению индивидуального задания

Учебные цели, на достижение которых ориентировано выполнение индивидуального задания: углубление знаний обучающихся, развитие их мышления, формирование умения анализировать заданную ситуацию и находить пути ее решения, а также умения творчески подходить к возникающим проблемам; развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям; формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики.

В каждом индивидуальном задании содержится шесть задач, которые необходимо решить и оформить в соответствии с требованиями. Индивидуальное задание обязательно должно иметь

титульный лист, а каждая задача обязательно должна содержать следующие разделы: дано, найти, решение, перевод величин в СИ, логичное и последовательное решение, ответ.

Разделы учебной дисциплины, усвоение которых студентами сопровождается подготовкой индивидуального задания:

Разделы дисциплины, освоение которых обучающимися сопровождается или завершается выполнением индивидуального задания		Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе выполнения индивидуального задания
№	Наименование	
1 – 6	«Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электричество и магнетизм», «Колебания и волны», «Оптика», «Атомная и ядерная физика»	ОПК-1

Примеры оформления задач:

Задача 1. Автомобиль, двигаясь с ускорением 2 м/с^2 , прошел 125 м за 5 с . Определить начальную скорость автомобиля. Начертить график зависимости скорости от времени.

$V_0 - ?$ $a = 2 \text{ м/с}^2$ $t = 5 \text{ с}$ $S = 125 \text{ м}$	<i>Решение:</i> Из формулы пути при равноускоренном движении получаем $S = V_0 t + \frac{at^2}{2}$ $V_0 = \frac{S - \frac{at^2}{2}}{t} = \frac{S}{t} - \frac{at}{2}$ Подставляя числовые данные, имеем $V_0 = \left(\frac{125}{5} - \frac{2 \cdot 5}{2} \right) = 20 \text{ м/с}.$ График скорости равнопеременного движения является прямой линией. Для ее построения достаточно двух точек: при $t = 0$ $V_0 = 20 \text{ м/с}$, при $t = 5 \text{ с}$ $V = 30 \text{ м/с}$. Напомним, что $V = V_0 + at$. <i>Ответ:</i> $V_0 = 20 \text{ м/с}$.
--	--

Задача 2. Точечные заряды $q_1 = 1 \text{ нКл}$ и $q_2 = -2 \text{ нКл}$ расположены на расстоянии 10 см друг от друга в вакууме. Найти напряженность и потенциал поля в точке, находящейся посередине между зарядами.

$E_A - ?$ $\varphi_A - ?$ $q_1 = 1 \text{ нКл} = 10^{-9} \text{ Кл}$ $q_2 = -2 \text{ нКл} = -2 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$ $r = 10 \text{ см} = 10^{-1} \text{ м}$ $\varepsilon = 1$ $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$	<i>Решение:</i> Согласно принципу суперпозиции в точке А $\vec{E}_A = \vec{E}_1 + \vec{E}_2, \quad \varphi_A = \varphi_1 + \varphi_2$ где $\vec{E}_1, \vec{E}_2$ – напряженности полей, созданных в точке А (рисунок) зарядами q_1 и q_2, а φ_1 и φ_2 – потенциалы этих полей. Так как векторы $\vec{E}_1$ и $\vec{E}_2$ действуют вдоль одной прямой, можно перейти от векторной суммы к алгебраической:
--	--

$$E_A = E_1 + E_2, \text{ где}$$

$$E_1 = \frac{|q_1|}{4\pi\epsilon_0\epsilon \cdot \left(\frac{r}{2}\right)^2} \quad E_2 = \frac{|q_2|}{4\pi\epsilon_0\epsilon \cdot \left(\frac{r}{2}\right)^2}$$

Или

$$E_A = \frac{1}{4\pi\epsilon_0\epsilon \cdot \left(\frac{r}{2}\right)^2} (|q_1| + |q_2|)$$

Знак заряда q_2 мы учли, направив вектор $\vec{E}_2$ к заряду.

Потенциал является скалярной величиной. Учитывая, что второй заряд отрицателен, имеем

$$\varphi_A = \frac{|q_1|}{4\pi\epsilon_0\epsilon \cdot \frac{r}{2}} - \frac{|q_2|}{4\pi\epsilon_0\epsilon \cdot \frac{r}{2}} = \frac{2}{4\pi\epsilon_0\epsilon} \frac{(|q_1| - |q_2|)}{r}$$

Подставляя в формулы численные значения и учитывая, что , получаем

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ М/Ф}$$

$$E_A = \frac{9 \cdot 10^9}{25 \cdot 10^{-2}} (1 + 2) \cdot 10^{-9} = 108 \frac{\text{В}}{\text{м}}$$

$$\varphi_A = \frac{2 \cdot 9 \cdot 10^9}{0,1} (10^{-9} - 2 \cdot 10^{-9}) = -180 \text{ В}$$

$$\text{Ответ: } E_A = 108 \text{ В/м, } \varphi_A = -180 \text{ В.}$$

7.1.1. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

– «зачтено» по индивидуальному заданию выставляется, если: а) все задачи решены правильно; б) задачи оформлены по всем требованиям (обязательные элементы: дано, найти, решение, выполнены необходимые рисунки и построения, логически верно построено решение, записан и проанализирован ответ); в) оформление индивидуального задания соответствует предъявляемым требованиям (титульный лист, файл сохранен в формате .pdf, приведены условия решаемых задач, рисунки (фотографии) четкие, формулы набраны с помощью «Мастера функций»);

– «не зачтено» по индивидуальному заданию выставляется, если: а) часть задач решена неверно; б) задачи оформлены не в соответствии с требованиями (отсутствует дано, не определено что необходимо найти, отсутствуют рисунки и построения, отсутствует логика в решении задачи, нет ответа); в) оформление не соответствует предъявляемым требованиям.

7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Применение законов сохранения импульса и энергии к упругому и неупругому ударам»

- 1) Понятие удара.
- 2) Классификация и характеристика ударов.
- 3) Применение законов сохранения импульса и энергии к упругому и неупругому ударам.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Явления переноса»

- 1) Диффузия: определение, условия протекания, закон.
- 2) Теплопроводность: определение, условия протекания, закон.
- 3) Вязкость: определение, условия протекания, закон.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Виды соединений элементов в цепях постоянного тока. Законы постоянного тока»

- 1) Электрическая цепь и ее элементы.
- 2) Основные понятия и определения для электрической цепи.
- 3) Закон Ома для участка цепи.
- 4) Закон Ома для полной цепи.
- 5) Правила Кирхгофа и их применение.
- 6) Электрическая цепь с последовательным соединением элементов.
- 7) Электрическая цепь с параллельным соединением элементов.
- 8) Электрическая цепь со смешанным соединением элементов.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Электромагнитные волны»

- 1) Вибратор Герца.
- 2) Массовый излучатель.
- 3) Ламповый генератор.
- 4) Поперечность электромагнитных волн.
- 5) Плоские монохроматические электромагнитные волны.
- 6) Объемная плотность энергии электромагнитной волны.
- 7) Вектор Умова-Пойнтинга.
- 8) Давление электромагнитных волн.
- 9) Импульс электромагнитного поля.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Оптическая анизотропия»

- 1) Оптически анизотропные вещества.
- 2) Ячейка Керра.
- 3) Эффект Керра.
- 4) Оптически активные вещества.
- 5) Угол поворота плоскости поляризации.
- 6) Удельное вращение.
- 7) Поляриметрия.
- 8) Эффект Фарадея.

7.2.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

самостоятельного изучения темы

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

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

8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы

8.1 Вопросы для входного контроля

Входной контроль осуществляется в виде письменных ответов на вопросы и задания входного контроля. Билет включает в себя 15 вопросов и заданий по различным разделам дисциплины «Физика» за курс среднего (полного) общего образования. Входной контроль проводится на первом практическом занятии. На выполнение дается 15 минут.

Что называется:

- Углом падения?
- Абсолютным показателем преломления?
- Углом преломления?
- Емкостью проводника?
- Равномерным движением?
- Адиабатным процессом?
- Равнозамедленным движением?
- Изобарическим процессом?
- Частотой колебаний?
- Изотермическим процессом?

Периодом колебаний?
Внешним фотоэффектом?
Изохорным процессом?
Амплитудой колебания?
Напряженностью электрического поля?
Относительным показателем преломления?

По какой формуле можно определить:

Угловую скорость?
Работу постоянной силы в механике?
Кинетическую энергию тела?
Путь при равноускоренном движении?
Силу упругости?
Работу тока?
Центростремительное ускорение?
Емкость плоского конденсатора?
Оптическую силу линзы?
Линейный путь при равноускоренном движении?
Потенциальную энергию упруго деформированного тела?
Условие максимума при интерференции света?
Момент силы при вращательном движении?
Количество теплоты при нагревании вещества?
Центростремительное ускорение?
Удельную теплоемкость вещества?
Зависимость сопротивления проводника от его геометрических размеров?
Абсолютный показатель преломления?
Кoeffициент полезного действия тепловой машины?
Период колебаний математического маятника?
Кинетическую энергию?
Силу Ампера?
Период колебаний пружинного маятника?
Силу Лоренца, действующую на движущийся заряд в магнитном поле?
Силу тяжести?
Период электрических колебаний в контуре?

Изобразите графически:

Силовые линии поля положительного заряда.
Ход лучей, параллельных главной оптической оси, в двояковыпуклой линзе.
Силовые линии поля отрицательного электрического заряда.
Зависимость скорости от времени при равноускоренном движении.
Силовые линии магнитного поля прямого проводника с током.
Зависимость давления газа от объема при адиабатном процессе.
Ход световых лучей, идущих из воздуха в стекло.
Зависимость скорости от времени при равнозамедленном движении.
Силовые линии электрического поля плоского конденсатора.
Зависимость смещения от времени при гармоническом колебании.
Зависимость давления от объема газа при изотермическом процессе.
Зависимость пути от времени при равноускоренном движении.
Ход лучей, идущих из стекла в воздух.
Зависимость давления от объема при изобарическом газовом процессе.
Зависимость скорости от времени при равномерном движении.

Какая формула выражает закон:

Второй закон Ньютона?
Ома для участка цепи?
Преломления света?
Кулона?
Электромагнитной индукции?
Отражения света?
Сохранения энергии в механике?
Архимеда?
Ома для полной цепи?
Фарадея для электролиза?
Всемирного тяготения?

Джоуля-Ленца для постоянного тока?
Преломления света?
Бойля-Мариотта?
Гауза?
Фарадея-Ленца для электромагнитной индукции?
Гей-Люссака?
Сохранения импульса тела?
Шарля?
Каков физический смысл:
Ускорения?
Плотности вещества?
Магнитного потока?
Массы?
Давления?
Абсолютного нуля температур?
Потенциала электрического поля?
Силы тока?
Скорости?
Электродвижущей силы источника тока?

Запишите уравнение:

Первого начала термодинамики.
Основное для молекулярно-кинетической теории газов.
Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
Формулу линзы.
Состояния идеального газа Менделеева-Клапейрона.
Гармонических колебаний в механике.
В чем сущность явления:
Электромагнитной индукции?
Самоиндукции?
Поляризации света?
Фотоэффекта?
Дифракции световых волн?
Дисперсии света?
Электролиза?
Резонанса?
Полного внутреннего отражения?
Радиоактивности?

В каких единицах измеряется:

Оптическая сила линзы?
Сила тока?
Частота?
Мощность?
Индуктивность контура?
Плотность вещества?
Давление?
Энергия?
Напряжение?
Электрическая емкость?
Количество вещества?
Ускорение?
Работа?
Электрическое сопротивление?
Удельное сопротивление?
Угловая скорость?
Импульс тела?
Индукция магнитного поля?
Напряженность электрического поля?

**ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
ответов на вопросы входного контроля**

- Оценка «отлично», если количество правильных ответов от $81 \div 100$ %.
- Оценка «хорошо», если количество правильных ответов от $61 \div 80$ %.

- Оценка «удовлетворительно», если количество правильных ответов от $51 \div 60 \%$.
- Оценка «неудовлетворительно», если количество правильных ответов менее 50% .

8.2. Текущий контроль успеваемости

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на лабораторных занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

В качестве текущего контроля может быть использован тестовый контроль и контрольная работа, а также отчет по лабораторной работе. Тест состоит из 10 вопросов по основным понятиям разделов дисциплины: неправильные решения разбираются на следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ

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

Лабораторная работа № 1. «Изучение движения тела, брошенного под углом к горизонту»

- 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) Графики зависимости $x(t)$, $v(t)$, $a(t)$.
- 5) Приведите формулы для расчета максимальной дальности и высоты полета тела, брошенного под углом к горизонту?

Лабораторная работа № 2. «Определение момента инерции тела»

- 1) Что называется абсолютно твердым телом? Дайте определение вращательного движения.
- 2) Что называется угловой скоростью, угловым ускорением? Какова связь между линейными и угловыми кинематическими величинами?
- 3) Что называется моментом инерции материальной точки, моментом инерции тела? Физический смысл момента инерции.
- 4) Как зависит момент инерции тела от положения оси вращения?
- 5) Сколько значений момента инерции может иметь данное тело?
- 6) Что называется моментом силы, плечом силы относительно оси вращения?
- 7) Какую роль играет маховое колесо, насаженное на вале двигателя трактора?
- 8) Проанализируйте возможные источники ошибок эксперимента.
- 9) Оцените погрешности однократных измерений диаметра шкива, высоты падения h , массы падающего груза m .

Лабораторная работа № 3. «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) $\mathcal{J}_2 = 0$, $m_1 \approx m_2$; 2) $\mathcal{J}_2 = 0$; $m_2 \gg m_1$.

Лабораторная работа № 4. «Определение коэффициента Пуассона для воздуха»

- 1) В чем заключается физический смысл теплоемкости?
- 2) Дать определение молярной и удельной теплоемкости и записать математически связь между ними.
- 3) Почему $C_p > C_v$?
- 4) Дать определение числу степеней свободы.
- 5) Дать характеристику изотермическому, изобарическому, изохорному, адиабатическому газовым процессам (условия протекания, уравнения, графики, 1-е начало термодинамики, работа, количество теплоты).

- 6) Дать понятие и записать выражение внутренней энергии идеального газа.
- 7) Объяснить сущность 1-го начала термодинамики.
- 8) Вывести рабочую формулу.
- 9) Какое влияние окажет на результат опыта запаздывание при закрытии крана K ?
- 10) Какие процессы протекают с воздухом в баллоне в ходе работы?

Лабораторная работа № 5. «Определение коэффициента вязкости жидкости»

- 1) Что называется явлением переноса?
- 2) Какие явления переноса вы знаете?
- 3) Назовите сравнительные характеристики явлений переноса.
- 4) Какое явление переноса положено в основу этой работы?
- 5) Назовите существенные признаки этого явления.
- 6) Какие законы использованы при выводе рабочей формулы (три динамических закона, один кинетический). Сформулируйте каждый закон и математически запишите.
- 7) Проведите анализ сил, действующих на шарик (укажите природу сил и объясните изменение их значений с высотой падения шарика).
- 8) В чем заключается метод Стокса?
- 9) Физический смысл коэффициента вязкости, единицы его измерения.
- 10) Физический смысл градиента скорости.
- 11) Как зависит вязкость от температуры?
- 12) При каком условии сопротивление движению шарика пропорционально скорости?
- 13) Какое движение называется ламинарным?
- 14) Опишите характер поступательного движения шарика в жидкости.
- 15) Почему нет смысла измерять скорость шарика у поверхности жидкости и у дна сосуда?

Лабораторная работа № 6. «Определение удельного сопротивления проводника»

- 1) Какие цепи называются мостами постоянного тока?
- 2) Принципиальная схема моста постоянного тока.
- 3) Вывести соотношение между плечами уравновешенного моста.
- 4) Общее сопротивление при последовательном и параллельном соединениях проводников.
- 5) Закон Ома для участка цепи и полной цепи.
- 6) Первое правило Кирхгофа.
- 7) Второе правило Кирхгофа.
- 8) Каково практическое использование моста Уитстона?
- 9) Дайте определение электрического потенциала, ЭДС, напряжения.
- 10) Оцените погрешность метода. При каком условии погрешность метода будет минимальной?

Лабораторная работа № 7. «Методы измерения сопротивлений»

- 1) Законы Ома.
- 2) Последовательное и параллельное соединение сопротивлений.
- 3) Законы последовательного и параллельного соединений.
- 4) Если при измерениях по схемам 1 и 2 оценивать R_x как $R_x = \frac{U}{I}$, то какая оценка окажется завышенной, какая заниженной?
- 5) Вывести формулу для подсчета R_x с учетом внутреннего сопротивления вольтметра и амперметра для схем 1 и 2.
- 6) Каковы формулы для подсчета погрешностей во всех случаях?

Лабораторная работа № 8. «Исследование затухающих колебаний на примере физического маятника»

- 1) Какой маятник называется физическим?
- 2) Какие колебания называют затухающими?
- 3) Какова причина затухания свободных колебаний?
- 4) Что называется амплитудой затухающих колебаний?
- 5) Как составляется дифференциальное уравнение затухающих колебаний физического маятника?
- 6) От каких величин зависит частота затухающих колебаний?
- 7) Как объяснить физический смысл параметров затухания: коэффициента затухания, логарифмического декремента затухания, добротности, времени релаксации?

Лабораторная работа № 9. «Определение параметров собирающей линзы»

- 1) Сформулировать законы отражения и преломления света.

- 2) Раскрыть физический смысл абсолютного и относительного показателей преломления.
- 3) Что называется линзой? Дать определение оптической оси, главной оптической оси, фокуса, главного фокуса, фокусного расстояния, оптической силы линзы.
- 4) Дать понятия собирающей и рассеивающей линзы.
- 5) Как построить изображение в собирающей и рассеивающей линзах?
- 6) Рассказать устройство сферометра.
- 7) Вывести формулу для определения радиуса кривизны линзы.
- 8) Объяснить метод Бесселя. Вывести формулу для определения фокусного расстояния линзы.
- 9) Как определяется оптическая сила рассеивающей линзы в лабораторной работе?
- 10) В каких приборах, применяемых в вашей специальности, используются линзы? Для каких целей?

Лабораторная работа № 10. «Определение показателя преломления жидкости при помощи рефрактометра»

- 1) Сформулируйте основные законы геометрической оптики.
- 2) Каков физический смысл абсолютного и относительного показателей преломления вещества?
- 3) Что называют явлением внутреннего отражения?
- 4) Как связан предельный угол полного внутреннего отражения с показателем преломления?
- 5) Расчет ахроматической призмы. Что понимают под средней дисперсией вещества?
- 6) Принцип действия рефрактометра.
- 7) Выведите рефрактометрическую формулу.
- 8) Применение рефрактометра в вашей специальности.

Лабораторная работа № 11. «Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»

- 1) Что такое дифракция?
- 2) Сформулируйте условие максимума и минимума для дифракции света на одной щели.
- 3) Что называют периодом дифракционной решетки. Как он определяется?
- 4) Постройте ход лучей в дифракционной решетке.
- 5) Выведите расчетную формулу.
- 6) Чем дифракционный спектр отличается от дисперсионного?

Лабораторная работа № 12. «Определение концентрации раствора сахара поляриметром»

1. Что такое поляризация?
2. Сформулируйте закон Малюса.
3. Что называют оптически активными веществами?
4. Как определить удельное вращение вещества?
5. Для чего в эксперименте нужна дистиллированная вода?

Лабораторная работа № 13. «Исследование свойств вакуумного фотоэлемента»

1. Какой фотоэффект называется внешним?
2. Как объясняет квантовая теория света явление фотоэффекта?
3. Как формулируются законы фотоэффекта?
4. Как устроены вакуумные фотоэлементы? Где они применяются?
5. Какие законы фотоэффекта проверяются в данной работе?

Лабораторная работа № 14. «Исследование свойств фотодиода»

1. Какими свойствами в отличие от свойств проводников и диэлектриков обладают полупроводники?
2. Какая проводимость полупроводника – собственная или примесная – в большей степени зависит от температуры и освещения?
3. Как называется прибор, обладающий односторонней проводимостью? Как он устроен?
4. За счет, какой проводимости образуются неосновные носители в полупроводниковом диоде? основные?
5. Как называется прибор, сопротивление которого зависит от температуры?
6. Как называется прибор, сопротивление которого зависит от освещенности? Какое явление используется в этом приборе?
7. Какое явление используется в фотодиоде? Как образуется фотоЭДС? Какое значение может иметь фотоЭДС?
8. В каком направлении – прямом или обратном – через фотодиод протекает ток, вызванный светом?
9. Как зависит ток, притекающий через фотодиод, от светового потока?

Лабораторная работа № 15. «Градуирование монохроматора»

1. С какими физическими явлениями Вы познакомились при выполнении работы?
2. В чем заключается явление дисперсии?
3. Виды спектров. Спектры испускания и поглощения, связь между ними?
4. Объясните возникновение спектров испускания и поглощения.
5. В чем смысл градуирования монохроматора? Применение градуировочного графика.
6. Для каких целей можно применять монохроматор в вашей специальности?

8.2.2. Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам лабораторных занятий

– оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если оформлен отчет к лабораторной работе, который представляет собой теоретическую часть (ответы на контрольные вопросы) и экспериментальную часть (заполнены таблицы, выполнены необходимые расчеты, построены графики, проанализированы результаты и сделан вывод);

– оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если отчет к лабораторной работе оформлен не полностью, т. е. отсутствуют ответы на контрольные вопросы, частично заполнены таблицы, отсутствуют необходимые расчеты, неверно построены графики, не сделан вывод.

9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся 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»	
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся 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 -	дифференцированный зачет
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАО, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное тестирование; 3) подготовил полноценное 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:	

9.2 Процедура проведения зачета с оценкой

Основные условия получения обучающимся зачета с оценкой:

- студент выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине;
- выполнил индивидуальное задание с оценкой «зачтено»;
- прошел итоговое тестирование.

Плановая процедура получения зачета с оценкой:

- 1) Студент предъявляет преподавателю:
 - индивидуальное задание, отчеты к лабораторным работам.
- 2) Преподаватель просматривает представленные материалы и записи в журнале учета посещаемости и успеваемости студентов (выставленные ранее студенту дифференцированные оценки по итогам входного контроля, текущего контроля (контрольные работы и тестирование) и лабораторных занятий), результаты итогового тестирования.
- 3) Преподаватель выставляет «отлично/хорошо/удовлетворительно» в экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся если: 1) сданы отчеты по всем лабораторным

работам с оценкой «зачтено»; 2) выполнено индивидуальное задание с оценкой «зачтено»; 3) итоговое тестирование выполнено с оценкой «отлично»; 4) по текущему контролю (по контрольным работам и тестированию) отсутствуют оценки «неудовлетворительно»; 5) отсутствуют пропуски аудиторных занятий.

- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся если: 1) сданы отчеты по всем лабораторным работам с оценкой «зачтено»; 2) выполнено индивидуальное задание с оценкой «зачтено»; 3) итоговое тестирование выполнено с оценкой «хорошо»; 4) по текущему контролю (по контрольным работам и тестированию) отсутствуют оценки «неудовлетворительно»; 5) имеется не более 5 % пропущенных аудиторных занятий.
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся если: 1) сдано не менее 60 % отчетов по всем лабораторным работам с оценкой «зачтено»; 2) выполнено индивидуальное задание с оценкой «зачтено»; 3) итоговое тестирование выполнено с оценкой «удовлетворительно»; 4) по текущему контролю (по контрольным работам и тестированию) имеется не более 10 % оценок «неудовлетворительно»; 5) имеется не более 10 % пропущенных аудиторных занятий.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся если: 1) сдано менее 60 % отчетов по всем лабораторным работам с оценкой «зачтено»; 2) не выполнено индивидуальное задание с оценкой «зачтено»; 3) итоговое тестирование выполнено с оценкой «неудовлетворительно»; 4) по текущему контролю (по контрольным работам и тестированию) имеется более 10 % оценок «неудовлетворительно»; 5) имеется более 30 % пропущенных аудиторных занятий.

9.3. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины

По итогам изучения дисциплины, обучающиеся проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

9.3.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение. Процедура тестирования ограничена по времени и предполагает максимальное сосредоточение обучающегося на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

Тестирование проводится в электронной информационно-образовательной среде Омского ГАУ. Тест включает в себя 20 вопросов. Время, отводимое на выполнение теста – 60 минут. В каждый вариант теста включаются вопросы разных типов (одиночный и множественный выбор, открытые (ввод ответа с клавиатуры), на упорядочение, соответствие и др.). На тестирование выносятся вопросы из каждого раздела дисциплины.

Примерные вопросы к итоговому тестированию по дисциплине

Вариант № 1

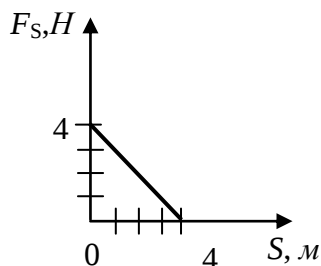
1. Автомобиль массой 3200 кг за 15 с от начала движения развил скорость 9 м/с. Сила, сообщающая ускорение автомобилю, равна ...

- а) 2000 Н б) 1320 Н в) 960 Н г) 1920 Н + д) 1780 Н

2. Из ружья массой 5 кг вылетает пуля массой $5 \cdot 10^{-3}$ кг со скоростью 600 м/с. Скорость отдачи ружья равна ...

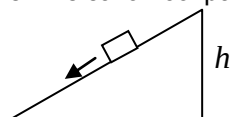
- а) 0,8 м/с б) 0,6 м/с + в) 1,2 м/с г) 3,0 м/с д) 0,4 м/с

3. Зависимость проекции силы F_s от пути S дана на графике. Работа на первых четырех метрах пути равна ...



- а) 8 Дж +
б) 16 Дж
в) 18 Дж
г) 4 Дж
д) 20 Дж

4. Тело соскальзывает по наклонной плоскости высотой h (см. рисунок). В нижней точке его скорость становится равной 2 м/с. Тело соскользнуло с высоты ... Считать $g = 10 \text{ м/с}^2$. Примените закон сохранения энергии.



- а) 0,1 м
б) 0,24 м

в) $0,2 \text{ м} +$

г) $0,3 \text{ м}$

д) $0,25 \text{ м}$

5. При температуре 27°C давление газа в баллоне $2 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Давление будет равно $3 \cdot 10^5 \text{ Па}$ при температуре ...

а) 210 К

б) $450 \text{ К} +$

в) 520 К

г) 150 К

д) 135 К

6. При увеличении площади поверхности глицерина на 50 см^2 совершена работа $2,95 \cdot 10^{-4} \text{ Дж}$. Коэффициент поверхностного натяжения глицерина равен ...

а) $6 \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$

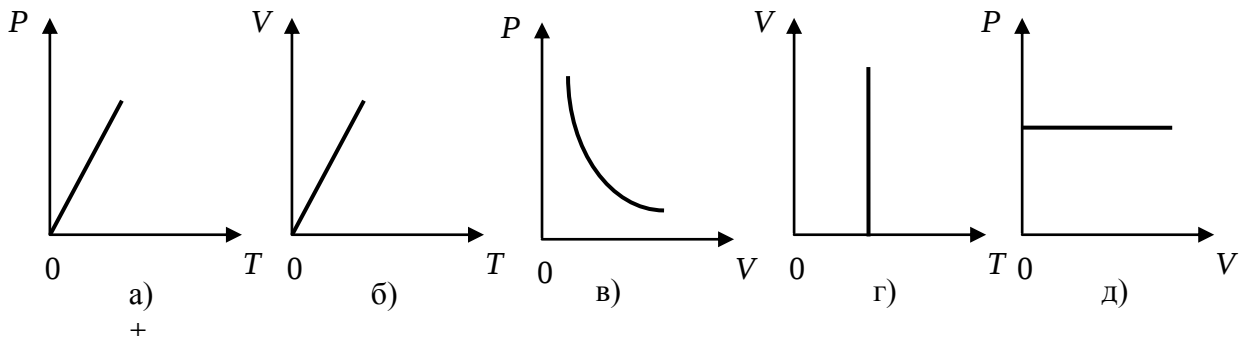
б) $4,2 \cdot 10^{-2} \text{ Н/м}$

в) $9,0 \cdot 10^{-1} \text{ Н/м}$

г) $11,8 \cdot 10^{-2} \text{ Н/м}$

д) $5,9 \cdot 10^{-2} \text{ Н/м} +$

7. График процесса, в котором все сообщенное газу количество теплоты превращается во внутреннюю энергию, изображен на рисунке ...



8. Первое начало термодинамики для изотермического процесса имеет вид ...

а) $\Delta Q = \Delta U + A$

б) $\Delta Q = \Delta U$

в) $\Delta Q = A +$

г) $\Delta U = -A$

д) $\Delta Q = 0$

9. Нагреватель тепловой машины, работающей по циклу Карно, имеет температуру $t_1 = 197^\circ\text{C}$. Если $\frac{3}{4}$ теплоты, полученной от нагревателя, газ отдает холодильнику, то температура холодильника t_2 равна ...

а) 100°C

б) 80°C

в) 110°C

г) $79,5^\circ\text{C}$

д) 43°C

10. Если в идеальном колебательном контуре к конденсатору подключить параллельно конденсатор такой же емкости, то собственная частота колебаний в контуре ...

а) увеличится в 2 раза

б) увеличится в $\sqrt{2}$ раз

в) не изменится

г) уменьшится в $\sqrt{2}$ раз +

д) уменьшится в 2 раза

11. Из приведенных зависимостей равномерное вращательное движение описывает ...

а) $\varphi = 2t^2 + 3, \quad \varphi_0 = 3$

б) $\varphi = 5t - 0,2t^2, \quad \omega = 3 - 0,2t$

в) $\varphi = 3t^3, \quad \omega = 5t$

г) $\varphi = 5t, \quad \omega = 3 +$

д) $\varphi = 3, \quad \omega = 0$

12. Поезд массой $4,9 \cdot 10^5 \text{ кг}$ после прекращения тяги паровоза под действием силы трения $9,8 \cdot 10^4 \text{ Н}$ останавливается через одну минуту. Поезд шел со скоростью равной ...

а) 10 м/с

б) 11 м/с

в) $12 \text{ м/с} +$

г) 13 м/с

д) $4,5 \text{ м/с}$

13. Упругий шар массой $5 \cdot 10^{-2} \text{ кг}$ катится со скоростью 20 м/с , ударяется нормально об упругую стенку и отскакивает от нее без потери скорости. Импульс, полученный стенкой за время удара, равен ...

а) $0 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$

- б) $4 \frac{\kappa \varepsilon \cdot M}{c}$
 в) $2 \frac{\kappa \varepsilon \cdot M}{c} +$
 г) $20 \frac{\kappa \varepsilon \cdot M}{c}$
 д) $0,4 \frac{\kappa \varepsilon \cdot M}{c}$
14. За один цикл произведена работа 4 кДж и холодильнику передано энергии 16 кДж. КПД идеальной тепловой машины равен ...
 а) 16 % б) 20 % + в) 25 % г) 40 % д) 75 %
15. Формула, выражающая физический смысл напряженности электрического поля в данной точке, ...
 а) $\vec{E} = -\vec{\text{grad}}\varphi$
 б) $E = k \cdot \frac{Q}{\varepsilon \cdot r^2}$
 в) $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_{\text{пр}}} +$
 г) $E = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon r^2}$
 д) $E = -\frac{\Delta\varphi}{\Delta x}$
16. Если длину математического маятника уменьшить в 4 раза, то его период колебаний ...
 а) не изменится
 б) уменьшится в 2 раза +
 в) увеличится в 2 раза
 г) уменьшится в 4 раза
 д) увеличится в 4 раза
17. Длина волны де Бройля для шарика массой в 1 г, движущегося со скоростью 1 см/с, равна ...
 а) $6,6 \cdot 10^{-27} \text{ см} +$
 б) $7,3 \cdot 10^{-10} \text{ м}$
 в) $1,5 \cdot 10^{-20} \text{ см}$
 г) $14,1 \cdot 10^{-15} \text{ см}$
 д) $12,2 \cdot 10^{-26} \text{ см}$
18. Природа сил, отклоняющих α -частицы от прямолинейной траектории в опытах Резерфорда, ...
 а) гравитационная
 б) электромагнитная +
 в) ядерная
 г) гравитационная и ядерная
 д) ядерная и электромагнитная
19. Изменение фазы колебания световой волны на противоположную происходит при ...
 а) отражении от среды оптически менее плотной
 б) полном внутреннем отражении
 в) преломлении в среду оптически менее плотную
 г) отражении от среды оптически более плотной +
 д) преломлении в среду оптически более плотную
20. Наибольший порядок спектра, который можно наблюдать при дифракции света с длиной волны λ на дифракционной решетке с периодом $d = 1,5\lambda$, равен:
 а) 1 + б) 2 в) 3 г) 4

9.3.2. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81 % правильных ответов.
- оценка «хорошо» – получено от 71 до 80 % правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» – получено от 61 до 70 % правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» – получено менее 61 % правильных ответов.

10. 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 (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

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

ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, РЕКОМЕНДУЕМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.09 Физика

Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Грабовский, Р. И. Курс физики / Р. И. Грабовский. – 14-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 608 с. – ISBN 978-5-507-47391-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/367019 . – Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com
Логунова, Э. В. Практикум по физике : учебное пособие / Э. В. Логунова. – Омск : Омский ГАУ, 2020. – 87 с. – ISBN 978-5-89764-833-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/136149 . – Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com
Прудникова, И. А. Молекулярная физика и термодинамика в блок-схемах и таблицах : учебное пособие / И. А. Прудникова, А. А. Бабарико. – Омск : Омский ГАУ, 2020. – 78 с. – ISBN 978-5-89764-901-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/153550 . – Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com
Хавруняк, В. Г. Физика. Лабораторный практикум : учебное пособие / В. Г. Хавруняк. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 142 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-006428-4. – Текст : электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/1010095 . – Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
Ивлиев, А. Д. Физика : учебное пособие / А. Д. Ивлиев. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург; Москва; Краснодар : Лань, 2009. – 672 с. – ISBN 978-5-8114-0760-6. – Текст : непосредственный.	НСХБ
Трофимова, Т. И. Курс физики : учебное пособие / Т. И. Трофимова. – 20-е изд., стер. – Москва : Академия, 2014. – 560 с. – (Высшее профессиональное образование). – ISBN 978-5-4468-0627-0. – Текст : непосредственный.	НСХБ
Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия «Физика» : научный журнал. – Саратов : Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, 2005. – Выходит 4 раза в год. – ISSN 1817-3020. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/journal/3215 . – Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com

Форма титульного листа индивидуального задания

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина

Направление подготовки 35.03.11 Гидромелиорация

Индивидуальное задание

по физике
Вариант - _____

Выполнил(а): студент(ка) _____
группы факультета агрохимии,
почвоведения, экологии,
природообустройства и
водопользования

Проверил: _____

Омск-202____ г.

Результаты проверки индивидуального задания					
№ п/п	Оцениваемая компонента индивидуального задания и/или работы над ним	Оценочное заключение преподавателя по данной компоненте			
		Она сформирована на уровне			
		высоком	среднем	минимально приемлемом	ниже приемлемого
1	Соблюдение срока сдачи работы				
2	Оценка оформления индивидуального задания				
3	Правильность решения и оформления задачи № 1				
4	Правильность решения и оформления задачи № 2				
5	Правильность решения и оформления задачи № 3				
6	Правильность решения и оформления задачи № 4				
7	Правильность решения и оформления задачи № 5				
8	Правильность решения и оформления задачи № 6				
Общие выводы и замечания по индивидуальному заданию					
Индивидуальное задание принято с оценкой:					
		(оценка)		(дата)	
Ведущий преподаватель дисциплины					
		(подпись)		И.О. Фамилия	
Обучающийся					
		(подпись)		И.О. Фамилия	