

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



Г.П. Старинов
2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Направление подготовки	24.03.04 Авиационное
Направленность (профиль) образовательной программы	Самолетостроение
Квалификация выпускника	бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2019
Форма обучения	очная
Технология обучения	традиционная

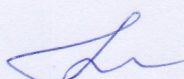
Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
1, 2	2,3,4	10

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой (2 семестр) Зачет с оценкой (3 семестр) Экзамен (4 семестр)	Кафедра ОФ

Комсомольск-на-Амуре 2019

9 АС5

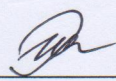
Разработчик рабочей программы
кандидат физ.-мат. наук, доцент



« 24 » 04 2019 г.

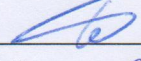
СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки



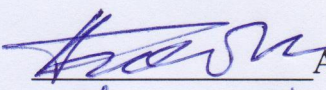
« 25 » 04 2019 г.

Заведующий кафедрой
(обеспечивающей) «Общая физика»,
кандидат технических наук, доцент



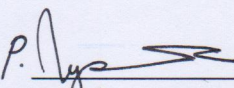
« 24 » 04 2019 г.

Заведующий кафедрой
(выпускающей) «Технология
самолетостроения», доктор техниче-
ских наук, доцент



« 26 » 04 2019 г.

Декан «Самолетостроительного фа-
культета», доктор технических наук,
профессор



« 29 » 04 2019 г.

Начальник учебно-методического
управления



« 29 » 04 2019 г.

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Физика» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 81 от 05.02.2018, и основной профессиональной образовательной программы «Авиастроение» по направлению подготовки 24.03.04 Самолетостроение.

Задачи дисциплины	- Овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования. - Овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики. - Ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента, умение выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности.
Основные разделы / темы дисциплины	Физические основы механики. Основы молекулярной физики и термодинамики. Электричество и электромагнетизм. Колебания и волны. Оптика. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой физики. Элементы физики атомного ядра.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Физика» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные		
Общепрофессиональные		
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной	ОПК-1.1. Знает теоретические основы естественнонаучных и инженерных дисциплин ОПК-1.2. Умеет применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследова-	Знать основные законы кинематики и динамики; границы применимости классической механики, законы молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, оптики и квантовой физики, применение законов сохранения в важнейших практических приложениях Уметь объяснить основные наблюдаемые природные и

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
деятельности	ния в профессиональной деятельности	техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий, истолковывать смысл физических величин и понятий. Владеть навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории
Профессиональные		

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» изучается на 1, 2 курсах в 2,3,4 семестрах.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, полученные при изучении курса математики и физики общеобразовательной школы, а также сформированные в процессе изучения высшей математики в первом семестре.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Физика», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: механика: прикладная, теоретическая, материаловедение, общая электротехника и электроника, метрология, стандартизация и сертификация.

Входной контроль проводится в виде тестирования. Задания тестов представлены в приложении 1 РПД.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 10 з.е., 360 акад.час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	360
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	198
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, преду-	48

Объем дисциплины	Всего академических часов
считающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	150
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	126
Промежуточная аттестация обучающихся –Зачет с оценкой (2 семестр), Зачет с оценкой(2 семестр), Экзамен (4 семестр)	36

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам(разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Второй семестр				
Кинематика поступательного и динамика поступательного движения Импульс. Закон сохранения импульса Механическая энергия. Работа. Закон сохранения Механика вращательного движения тела	10	24	10	30
Молекулярная физика. Статистическая физика. Термодинамика	6	12	6	20
Третий семестр				
Электростатика Законы постоянного тока. Магнитное поле в вакууме. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Электромагнитная индукция	10	24	10	30

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Незатухающие механические и электромагнитные колебания Сложение колебаний Переменный ток	6	12	6	20
Четвертый семестр				
Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Фотоэффект.	6	12	6	18
Элементы квантовой механики. Квантовомеханическая модель атом водорода	6	12	6	4
Квантовые статистики. Элементы физики твердого тела	4	6	4	4
ИТОГО по дисциплине	48	102	48	126

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	30
Подготовка к занятиям семинарского типа	30
Подготовка и оформление Контрольная работа 1 Контрольная работа 2 Контрольная работа 3	66
	126

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля И промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 4 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Второй семестр			

1 Физические основы механики	ОПК-1	Лабораторные работы Практические задания	Демонстрирует знания законов механики. Осуществляет правильную эксплуатацию оборудования и обработку экспериментальных данных, проверяя физические законы и явления
2 Основы молекулярной физики и термодинамики	ОПК-1	Лабораторные работы Практические задания	Демонстрирует знания законов молекулярной физики и термодинамики. Осуществляет правильную эксплуатацию оборудования и обработку экспериментальных данных, проверяя физические законы и явления
		контрольная работа 1	Демонстрирует практическое использование физико-математических методов при решении задач
Третий семестр			
3 Электродинамика	ОПК-1	Лабораторные работы Практические задания	Демонстрирует знания законов электродинамики. Осуществляет правильную эксплуатацию оборудования и обработку экспериментальных данных, проверяя физические законы и явления
		контрольная работа 2	Демонстрирует практическое использование физико-математических методов при решении задач
Четвертый семестр			
4. Оптика. Квантовая природа излучения.	ОПК-1	Лабораторные работы Практические задания	Демонстрирует знания законов оптики. Осуществляет правильную эксплуатацию оборудования и обработку экспериментальных данных, проверяя физические законы и явления
5. . Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел Эле-	ОПК-1	контрольная работа 3	Демонстрирует практическое использование физико-математических методов при решении задач

6.Оптика. Квантовая природа излучения.Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	ОПК-1	Экзамен	Демонстрирует знания физических законов, теоретическое и практическое использование физических методов
---	-------	---------	--

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 5).

Таблица 5 – Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
2 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой</i>			
Лабораторные работы	В течение семестра	40 баллов	<i>Одна лабораторная работа:</i> 8 баллов - Студент полностью выполнил лабораторную работу, правильно эксплуатировал оборудование, аккуратно оформил отчет, при защите показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала; 6 баллов - Студент выполнил лабораторную работу, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но допустил одну или две неточности, есть недостатки в оформлении; 4 балла - Студент выполнил лабораторную работу, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень. баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также не способен пояснить полученный результат

Практические задания	в течение семестра	20 баллов	100% баллов - Студент на занятиях активно работал, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. 80% баллов - Студент полностью выполнял задания, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не мог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении. 50% баллов - Студент полностью выполнил задание, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень. 0 баллов - Студент не полностью выполнял задания, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.
Контрольная работа	16 неделя	40 баллов	Демонстрирует практическое использование физико- математических методов при решении задач. 100% баллов - Студент полностью выполнил задание, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. 80% баллов - Студент полностью выполнил задание, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении. 50% баллов - Студент полностью выполнил задание, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень. 0 баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.
Итого	-	100 баллов	-

Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)			
3 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой</i>			
Лабораторные работы	В течение семестра	40 баллов	<i>Одна лабораторная работа:</i> 8 баллов - Студент полностью выполнил лабораторную работу, правильно эксплуатировал оборудование, аккуратно оформил отчет, при защите показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала; 6 баллов - Студент выполнил лабораторную работу, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но допустил одну или две неточности, есть недостатки в оформлении; 4 балла - Студент выполнил лабораторную работу, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень. 0 баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также не способен пояснить полученный результат.

Практические задания	В течение семестра	20 баллов	100% баллов - Студент на занятиях активно работал, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. 80% баллов - Студент полностью выполнял задания, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не мог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении. 50% баллов - Студент полностью выполнил задание, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень. 0 баллов - Студент не полностью выполнял задания, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.
Контрольная работа	16 неделя	40 баллов	Демонстрирует практическое использование физико- математических методов при решении задач. 100% баллов - Студент полностью выполнил задание, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. 80% баллов - Студент полностью выполнил задание, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении. 50% баллов - Студент полностью выполнил задание, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень. 0 баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.

Итого	-	100 баллов	-
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)			
4 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Экзамен</i>			
Лабораторные работы	В течение семестра	40 баллов	<i>Одна лабораторная работа:</i> 8 баллов - Студент полностью выполнил лабораторную работу, правильно эксплуатировал оборудование, аккуратно оформил отчет, при защите показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала; 6 баллов - Студент выполнил лабораторную работу, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но допустил одну или две неточности, есть недостатки в оформлении; 4 балла - Студент выполнил лабораторную работу, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень. 0 баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также не способен пояснить полученный результат.

Практические задания	В течение семестра	20 баллов	100% баллов - Студент на занятиях активно работал, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. 80% баллов - Студент полностью выполнял задания, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не мог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении. 50% баллов - Студент полностью выполнил задание, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень. 0 баллов - Студент не полностью выполнял задания, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.
Контрольная работа	16 неделя	20 баллов	Демонстрирует практическое использование физико- математических методов при решении задач. 100% баллов - Студент полностью выполнил задание, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. 80% баллов - Студент полностью выполнил задание, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении. 50% баллов - Студент полностью выполнил задание, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень. 0 баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.

Экзамен:	-	20 баллов	Теоретический вопрос – оценивание уровня усвоенных знаний (в билете 2 вопроса по 5 баллов) Один вопрос: 5 баллов - студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. 4 балла - студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. 3 балла - студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. 0 баллов - при ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов. Практическая задача – оценивание уровня усвоенных умений и навыков (в билете 2 задачи по 5 баллов) Одна задача: 5 баллов - студент правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. 4 баллов - студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. 3 баллов - студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. 0 баллов - при выполнении практического задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.
----------	---	-----------	---

Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:

0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);
65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);
75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);
85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)

Задания для текущего контроля

Список лабораторных работ приведен в приложении 2.

Практические задания приведены в приложении 3.

Контрольная работа 1

1. Рядом с поездом на одной линии с передними буферами паровоза стоит человек. В тот момент, когда поезд начал двигаться с ускорением $a = 0,1 \text{ м/с}^2$, человек начал идти в том же направлении со скоростью $v = 1,5 \text{ м/с}$. Через какое время t поезд догонит человека? Определить скорость v_1 поезда в этот момент и путь, пройденный за это время человеком.

2. С какой высоты H упало тело, если последний метр своего пути оно прошло за время $t = 0,1 \text{ с}$?

3. Грузик, привязанный к нити длиной $l = 1 \text{ м}$, описывает окружность в горизонтальной плоскости. Определить период T обращения, если нить отклонена на угол $\varphi = 60^\circ$ от вертикали.

4. Два груза массами $m_1 = 10 \text{ кг}$ и $m_2 = 15 \text{ кг}$ подвешены на нитях длиной $l = 2 \text{ м}$ так, что грузы соприкасаются между собой. Меньший груз был отклонен на угол $\varphi = 60^\circ$ и выпущен. Определить высоту h , на которую поднимутся оба груза после удара. Удар грузов считать неупругим.

5. Тонкий однородный стержень длиной $l = 50 \text{ см}$ и массой $m = 400 \text{ г}$ вращается с угловым ускорением $\varepsilon = 3 \text{ рад/с}^2$ около оси, проходящей перпендикулярно стержню через его середину. Определить вращающий момент M .

6. Сколько молекул газа содержится в баллоне вместимостью $V = 30 \text{ л}$ при температуре $T = 300 \text{ К}$ и давлении $p = 5 \text{ МПа}$?

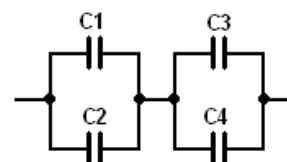
7. Баллон вместимостью $V = 12 \text{ л}$ содержит углекислый газ. Давление p газа равно 1 МПа , температура $T = 300 \text{ К}$. Определить массу m газа в баллоне.

8. Азот массой $m = 5 \text{ кг}$, нагретый на $\Delta T = 150 \text{ К}$, сохранил неизменный объем V . Найти: 1) количество теплоты Q , сообщенное газу; 2) изменение ΔU внутренней энергии; 3) совершенную газом работу A .

Контрольная работа 2

1) Какая ускоряющая разность потенциалов U требуется для того, чтобы сообщить скорость $v = 30 \text{ Мм/с}$: 1) электрону; 2) протону?

2) Конденсаторы соединены так, как это показано на рисунке. Емкости конденсаторов: $c_1 = 0,2 \text{ мкФ}$, $c_2 = 0,1 \text{ мкФ}$, $c_3 = 0,3$



мкФ, $c_4 = 0,4$ мкФ. Определить емкость c батареи конденсаторов.

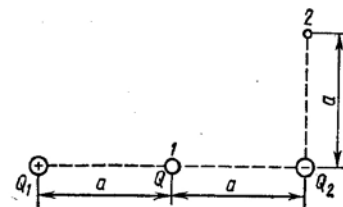
3) Определить плотность тока j в железном проводнике длиной $l = 10$ м, если провод находится под напряжением $U = 6$ В.

4) Два одинаковых проводящих заряженных шара находятся на расстоянии $r = 60$ см. Сила отталкивания F_1 шаров равна 70 мкН. После того как шары привели в соприкосновение и удалили друг от друга на прежнее расстояние, сила отталкивания возросла и стала равной $F_2 = 160$ мкН. Вычислить заряды Q_1 и Q_2 , которые были на шарах до их соприкосновения. Диаметр шаров считать много меньшим расстояния между ними.

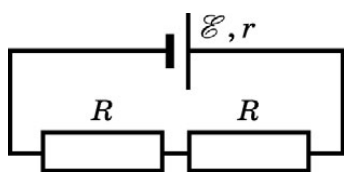
5) Электрическое поле создано двумя бесконечными параллельными пластинами, несущими равномерно распределенный по площади заряд с поверхностными плотностями $\sigma_1 = 1$ нКл/м² и $\sigma_2 = 3$ нКл/м². Определить напряженность E поля: 1) между пластинами; 2) вне пластин. Построить график изменения напряженности вдоль линии, перпендикулярной пластинам.

6) Пылинка массой $m = 1 \cdot 10^{-12}$ г, несущая заряд $q = 8 \cdot 10^{-19}$ Кл, прошла в вакууме ускоряющую разность потенциалов $U = 3$ МВ. Какую скорость приобрела пылинка?

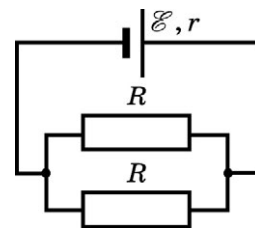
7) Система состоит из трех зарядов - двух одинаковых по величине $Q_1 = |Q_2| = 1$ мКл и противоположных по знаку и заряда $Q = 20$ нКл, расположенного в точке 1 посередине между двумя другими зарядами системы (см. рис.). Определить изменение потенциальной энергии $\Delta\Pi$ системы при переносе заряда Q из точки 1 в точку 2. Эти точки удалены от отрицательного заряда Q_1 на расстояние $a = 0,2$ м.



8) К источнику постоянного тока с $\mathcal{E} = 12$ В и внутренним сопротивлением $r = 2$ Ом подключают цепь, которая состоит из двух одинаковых резисторов, соединенных так, как показано на рис. под а и б. Чему равна мощность тока в цепи, если она одинакова как при последовательном, так и параллельном соединении резисторов? Сопротивлением проводящих проводников пренебречь.



а)



б)

Контрольная работа 3

1) Точечный источник света S находится в жидкости на глубине $h = 20$ см. На поверхности жидкости образуется освещенное пятно. С помощью тонкой собирающей линзы получают уменьшенное изображение освещенного пятна на экране, отстоящем от поверхности жидкости на расстоянии $L = 10$ см. Фокусное расстояние линзы $F = 1,6$ см. Показатель преломления жидкости $n = 1,5$. Чему равен радиус освещенного пятна на экране?

2) Установка для получения колец Ньютона освещается белым светом, падающим нормально. Найти радиус четвертого синего кольца в отраженном свете, если длина волны $\lambda = 400$ нм, радиус кривизны линзы $R = 10$ м.

3) На дифракционную решетку, имеющую 100 штрихов на 1мм, по нормали к ней падает белый свет. Найти длину спектра первого порядка на экране, если расстояние от линзы до экрана 2м. Видимым считать свет в диапазоне (400÷760) нм.

4) Фотон с энергией 5,3 эВ вырывает с поверхности металлической пластины электроны. Какой энергией должен обладать фотон, чтобы максимальная скорость вылетающих электронов увеличилась в 2 раза? Красная граница 375нм.

5) На какой угловой высоте φ над горизонтом должно находиться Солнце, чтобы солнечный свет, отраженный от поверхности воды, был полностью поляризован?

6) Угол α между плоскостями пропускания поляризатора и анализатора равен 45° . Во сколько раз уменьшится интенсивность света, выходящего из анализатора, если угол увеличить до 60° ?

7) Определить работу выхода A электронов из натрия, если красная граница фотоэффекта $\lambda_0 = 500$ нм.

8) Определите энергию связи ядра атома гелия ${}^4_2\text{He}$. Масса нейтрального атома гелия $m_{\text{He}} = 6,6467 \cdot 10^{-27}$ кг, масса протона $m_p = 1,6736 \cdot 10^{-27}$ кг, масса нейтрона $m_n = 1,675 \cdot 10^{-27}$ кг. Энергию связи выразить в МэВ.

Задания для промежуточной аттестации

Экзамен

Контрольные вопросы к экзамену

1. Интерференция света. Условия максимума и минимума.
2. Интерференция в плоскопараллельной пластинке.
3. Дифракция света. Метод зон Френеля.
4. Дифракция на круглом отверстии. Дифракция на диске.
5. Дифракция на одной щели. Дифракция на дифракционной решетке.
6. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
7. Естественный и поляризованный свет. Закон Брюстера.
8. Тепловое излучение. Закон Стефана-Больцмана.
9. Закон Кирхгофа, закон Вина.
10. Внешний фотоэффект.
11. Давление света.
12. Эффект Комптона.
13. Строение атома водорода по Бору. Формула Бальмера.
14. Гипотеза де-Бройля, ее опытное подтверждение.
15. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
16. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа.
17. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
18. Волновая функция по Борну. Общее уравнение Шредингера.
19. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме».
20. Туннельный эффект.
21. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа.
22. Спин электрона.
23. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
24. Лазеры. Оптические квантовые генераторы.

25. Дефект массы и энергия связи ядра.

26. Закон радиоактивного распада.

Типовые экзаменационные задачи

1. На дифракционную решетку, имеющую 100 штрихов на 1мм, по нормали к ней падает белый свет. Найти длину спектра первого порядка на экране, если расстояние от линзы до экрана 2м. Видимым считать свет в диапазоне (400÷760) нм.
2. Фотон с энергией 5,3 эВ вырывает с поверхности металлической пластины электроны. Какой энергией должен обладать фотон, чтобы максимальная скорость вылетающих электронов увеличилась в 2 раза? Красная граница 375нм.
3. На какой угловой высоте φ над горизонтом должно находиться Солнце, чтобы солнечный свет, отраженный от поверхности воды, был полностью поляризован?

Примерная структура экзаменационных билетов

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Комсомольский–на–Амуре государственный университет»

Кафедра "Общая физика"

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по физике

4 семестр

1. Интерференция света. Условия максимума и минимума.
2. Строение атома водорода по Бору. Формула Бальмера.
3. Красная граница фотоэффекта для бария $\lambda_1 = 5,5 \cdot 10^{-7}$ м. С какой скоростью будут вылетать фотоэлектроны из бариевой пластинки при ее облучении светом с длиной волны $\lambda_2 = 4,4 \cdot 10^{-7}$ м.
4. На узкую щель падает нормально монохроматический свет. Угол φ отклонения пучков света, соответствующих второй светлой дифракционной полосе, равен 1° . Скольким длинам волн падающего света равна ширина щели?

Зав. кафедрой «Общая физика» _____ (М.С. Гринкруг)

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

- 1 Кузнецов, С. И. Физика. Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Кузнецов. – 4-е изд., испр. и доп. – М. : Вузовский учебник : НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 231 с. // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www/znanium/com/catalog.php>,ограниченный. – Загл. с экрана.
- 2 Кузнецов, С. И. Физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. И. Кузнецов, А. М. Лидер. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Вузов. учеб. : НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 212 с. // ZNANIUM/COM: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www/znanium/com/catalog.php>,ограниченный. – Загл. с экрана.
- 3 Никеров, В. А. Физика для вузов: Механика и молекулярная физика [Электронный ресурс] : учебник / В. А. Никеров. – М. : Дашков и К, 2017. – 136 с. //ZNANIUM/COM: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www/znanium/com/catalog.php>,ограниченный. – Загл. с экрана.
- 4 Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие для втузов: в 3 т. Т.1 : Механика. Молекулярная физика / И. В. Савельев. – 5-е изд. – М. : Наука, 1989; 1986; 1982; 1977; 1973. – 416с.
- 5 Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие для втузов: в 3 т. Т.2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И. В. Савельев. – М. : Наука, 1988; 1982; 1978. – 480с.
- 6 Савельев, И.В. Курс общей физики : учебное пособие для втузов: в 3 т. Т.3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твёрдого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И. В. Савельев. – М.: Наука, 1987; 1982; 1979. – 304с.
- 7 Трофимова, Т. И. Курс физики : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова. – 17-е изд., стер., 13-е изд., 11-е изд., стер. – М. : Академия, 2008; 2007; 2006; 2004. – 559с.

8.2 Дополнительная литература

- 1 Демченко, В. И. Физика [Электронный ресурс] : учебник / В. И. Демченко, И. В. Демченко. – 6-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2016. – 581 с. // ZNANIUM.COM: электронно - библиотечная система. – Режим доступа:<http://www/znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.
- 2 Гринкруг, М. С. Лабораторный практикум по физике : учебное пособие для вузов / М. С. Гринкруг, А. А. Вакулюк. – СПб. : Лань, 2012. – 480 с.
- 3 Лабораторные работы по физике. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика : учебное пособие для вузов. – Комсомольск-на-Амуре : Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос. техн. ун-та,1999. – 108 с.
- 4 Лабораторные работы по физике. Электричество. Магнетизм. Электромагнитные колебания : учебное пособие для вузов / под ред. М. С. Гринкруга. – Комсомольск-на-Амуре : Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос. техн. ун-та, 2000. – 158 с.
- 5 Лабораторные работы по физике. Оптика. Квантовая физика: учебное пособие для вузов / под ред. М. С. Гринкруга. – Комсомольск-на-Амуре : Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос. техн. ун-та, 2002. – 162 с.
- 6 Трофимова, Т. И. Сборник задач по курсу физики : учебное пособие для втузов / Т. И. Трофимова. – М.: Высшая школа, 1996; 1991. – 304 с.
- 7 Трофимова, Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова, З. Г. Павлова. – 5-е изд., стер., 4-е изд., стер., 3-е изд., стер. – М. : Высшая школа, 2005; 2004; 2003; 2002; 1999. – 592с.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины (при наличии)

1. М.С. Гринкруг, Е.И. Титоренко, Ю.И. Ткачева. Лабораторный практикум по физике. Учеб. пособие. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2011. 146 с.
2. Титоренко Е.И., Ткачева Ю.И., Комина Л.П. Контрольно- измерительные материалы по физике (Краткая теория. Расчетно- графические задания. Тесты). Учеб. пособие. – Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре гос. техн. ун-т, 2014. – 98 с.

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор ЕП 44 № 003/10 эбс ИКЗ191272700076927030100100120016311000 от 17 апреля 2019г.
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор №ЕП44 №001/9 на представление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 191272700076927030100100120016311000 от 27 марта 2019г.
3. Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU. Договор ЕП 44 №004/13 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 191272700076927030100100120016311000от 15 апреля 2019г.

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1.Естественно-научный образовательный портал федерального портала «Российское образование» Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://en.edu.ru>, свободный.- Загл. с экрана.
2. Физика студентам - Инфофиз– Режим доступа: <https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/mbt>
3. Физика - Prof. A.N. Ogurtsov - Google Sites– Режим доступа: <http://infofiz.ru/index.php/fizstud>

8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
MicrosoftImaginePremium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практически) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 8 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
408/1	Лаборатория механики и термодинамики, электричества и магнетизма	Лабораторные стенды
409/1	Лаборатория оптики и физики твердого тела	Лабораторные стенды
416/1	Компьютерный класс (медиа)	Персональные компьютеры

10.2 Технические и электронные средства обучения

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

1. Кинематика поступательного
 2. Динамика поступательного движения
 3. Законы сохранения
 4. Механика вращательного движения тела
 5. Молекулярная физика. Статистическая физика. Термодинамика
 6. Электростатика Законы постоянного тока.
 7. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Фотоэффект.
 8. Элементы квантовой механики. Квантово-механическая модель атом водорода
- Обучающий курс на портале ДО.
1. Н.А.Калугина. Курс общей физики. Часть 1. Классическая механика. Молекулярная физика и термодинамика. Дистанционный курс на портале ДО КНАГУ- <https://learn.knastu.ru/>
 2. Н.А.Калугина. Курс общей физики. Часть 2. Электродинамика. Часть 3. Оптика. Квантовая физика Колебания и волны. Дистанционный курс на портале ДО КНАГУ- <https://learn.knastu.ru/>

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ТЕСТОВ ДЛЯ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ

1. Зависимость координаты от времени для некоторого тела описывается уравнением $x = 8t - t^2$. В какой момент времени проекция скорости тела на ось ОХ равна нулю?

Ответ: _____ с.

2. Молоток массой 0,8 кг ударяет по небольшому гвоздю и забивает его в доску. Скорость молотка перед ударом равна 5 м/с, после удара она равна 0, продолжительность удара 0,2 с. Чему равна средняя сила удара молотка?

Ответ: _____ Н.

3. После пережигания нити (см. рис.) первая тележка, масса которой равна 0,6 кг, стала двигаться со скоростью 0,4 м/с. С какой по модулю скоростью начала двигаться вторая тележка, масса которой равна 0,8 кг?

Ответ: _____ м/с.

4. Кислород находится в сосуде вместимостью $0,4 \text{ м}^3$ под давлением $8,3 \cdot 10^5$ Па и при температуре 320 К. Чему равна масса кислорода?

Ответ: _____ кг.

5. Напряженность однородного электрического поля равна 100 В/м, расстояние между двумя точками, расположенными на одной силовой линии поля, равно 5 см. Чему равна разность потенциалов между этими точками?

Ответ: _____ В.

6. Рассчитайте силу тока в замкнутой цепи, состоящей из источника тока, у которого ЭДС равна 10 В, а внутреннее сопротивление равно 1 Ом. Сопротивление резистора равно 4 Ом.

Ответ: _____ А.

7. По участку цепи сопротивлением R течет переменный ток, изменяющийся по гармоническому закону. Как изменится мощность переменного тока на этом участке цепи, если действующее значение напряжения на нем уменьшить в 2 раза, а его сопротивление в 4 раза увеличить?

Ответ: _____.

8. Свет с длиной волны λ падает нормально на дифракционную решётку с периодом $d = 3\lambda$. Чему равен синус угла между направлением на максимум второго порядка и перпендикуляром к плоскости решётки?

Ответ: _____.

9. На пластину из никеля попадает электромагнитное излучение, энергия фотонов которого равна 8 эВ. При этом в результате фотоэффекта из пластины вылетают электроны с максимальной энергией 3 эВ. Какова работа выхода электронов из никеля?

Ответ: _____ эВ.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО КУРСУ «ОБЩАЯ ФИЗИКА»

1. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ НАБЛЮДЕНИЙ
2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТЕЙ ПРИ КОСВЕННЫХ ИЗМЕРЕНИЯХ
3. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ПОСТУПАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ НА МАШИНЕ АТВУДА
4. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНОГО ЗАКОНА ДИНАМИКИ ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ
ПРОВЕРКА ТЕОРЕМЫ ШТЕЙНЕРА С ПОМОЩЬЮ ФИЗИЧЕСКОГО МАЯТНИКА
5. ИЗУЧЕНИЕ УСКОРЕНИЯ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ НА ПРИБОРЕ АТВУДА
6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОМЕНТА ИНЕРЦИИ ПРИ ПОМОЩИ КРУТИЛЬНОГО МАЯТНИКА
7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ СНАРЯДА ПРИ ПОМОЩИ БАЛЛИСТИЧЕСКОГО МАЯТНИКА
8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОМЕНТА ИНЕРЦИИ ТЕЛА С ПОМОЩЬЮ МАЯТНИКА МАКСВЕЛЛА
9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ АДИАБАТНОЙ ПОСТОЯННОЙ
10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСКОРЕНИЯ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ ПРИ ПОМОЩИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МАЯТНИКА
11. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ МЕТАЕМОГО ТЕЛА ПРИ ПОМОЩИ БАЛЛИСТИЧЕСКОГО МАЯТНИКА
12. ИЗУЧЕНИЕ ИЗОТЕРМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
13. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ВЯЗКОСТИ ЖИДКОСТИ
14. ИЗУЧЕНИЕ ИЗОХОРИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
15. ИЗУЧЕНИЕ УДАРА ШАРОВ
16. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ТРЕНИЯ КАЧЕНИЯ ПРИ ПОМОЩИ НАКЛОННОГО МАЯТНИКА
17. ИЗУЧЕНИЕ РЕЛАКСАЦИОННОГО ПРОЦЕССА
19. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОЙ ТЕПЛОЕМКОСТИ И ИЗМЕНЕНИЯ ЭНТРОПИИ
20. ИЗМЕНЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ВРАЩЕНИЯ ГИРОСКОПА
21. ИССЛЕДОВАНИЕ СВОБОДНЫХ ЗАТУХАЮЩИХ МЕХАНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ ПРИ ПОМОЩИ НАКЛОННОГО МАЯТНИКА
22. ИЗУЧЕНИЕ ЗАТУХАЮЩИХ КОЛЕБАНИЙ ФИЗИЧЕСКОГО МАЯТНИКА
23. ИЗУЧЕНИЕ СВЯЗАННЫХ КОЛЕБАНИЙ
24. ИЗУЧЕНИЕ КОЛЕБАНИЙ ПРУЖИННОГО МАЯТНИКА
25. ИЗМЕРЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ ЖИДКОСТИ МЕТОДОМ ОТРЫВА КОЛЬЦА
26. ИЗУЧЕНИЕ КОЛЕБАНИЙ ОБОРОТНОГО МАЯТНИКА
27. ИЗУЧЕНИЕ КОЛЕБАНИЙ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МАЯТНИКА
29. ИЗУЧЕНИЕ СВОБОДНЫХ КОЛЕБАНИЙ ФИЗИЧЕСКОГО МАЯТНИКА
30. ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ
31. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ; ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТЕЙ ПРИ КОСВЕННЫХ ИЗМЕРЕНИЯХ

- 33 ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОСЦИЛЛОГРАФА
- 37 ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ МОСТИКА УИТСТОНА
- 38 ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕННОСТИ ПОЛЯ СОЛЕНОИДА МЕТОДОМ
МАГНЕТОМЕТРА
- 39 МАГНИТНОЕ ПОЛЕ СОЛЕНОИДА
- 41 ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОГО ЗАРЯДА ЭЛЕКТРОНА
- 42 ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОГО ЗАРЯДА ЭЛЕКТРОНА МЕТОДОМ ТОМСО-
НА
- 44 СНЯТИЕ КРИВОЙ НАМАГНИЧИВАНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИ-
СТИК ФЕРРОМАГНЕТИКА
- 46 ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ
- 47 ИЗУЧЕНИЕ РЕЗОНАНСА НАПРЯЖЕНИЙ
- 48 ИЗУЧЕНИЕ РЕЗОНАНСА ТОКОВ
- 49 ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ МЕТОДОМ ФИГУР ЛИССАЖУ
- 50 ИЗУЧЕНИЕ ЗАТУХАЮЩИХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ КОЛЕБАНИЙ ПРИ
ПОМОЩИ ОСЦИЛЛОГРАФА
- 54 ИЗУЧЕНИЕ КОЛЕБАНИЙ В СВЯЗАННЫХ КОНТУРАХ
- 60 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ В ВОЗДУХЕ МЕТОДОМ СЛОЖЕНИЯ
ДВУХ ВЗАИМНОПЕРПЕНДИКУЛЯРНЫХ КОЛЕБАНИЙ
- 61 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ ЗВУКА МЕТОДОМ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ
- 62 ИЗМЕРЕНИЕ СКОРОСТИ ЗВУКА МЕТОДОМ СДВИГА ФАЗ
- 63 ИССЛЕДОВАНИЕ СОБСТВЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ СТРУНЫ МЕТОДОМ РЕ-
ЗОНАНСА
- 63 ИЗУЧЕНИЕ ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ ВОЛНОВЫХ ЯВЛЕНИЙ НА ПОВЕРХ-
НОСТИ ВОДЫ
- 64 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ ВОЛНЫ ПРИ ПОМОЩИ БИПРИЗМЫ ФРЕНЕЛЯ
- 65 ИЗУЧЕНИЕ ЯВЛЕНИЯ ДИФРАКЦИИ

Примеры практических заданий

1. Даны выражения:

$$\text{а) } \vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}, \quad \text{б) } \langle v \rangle = \frac{\Delta S}{\Delta t}, \quad \text{в) } \langle \vec{v} \rangle = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}.$$

Укажите, какое выражение относится к вектору мгновенной скорости.

2. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела имеет вид:

$$\text{а) } a = \frac{\vec{M}}{m}, \quad \text{б) } \vec{\varepsilon} = \frac{\vec{M}}{I}, \quad \text{в) } \vec{\varepsilon} = \frac{d\vec{l}}{dt}.$$

3. Тангенциальное и угловое ускорения связаны соотношением:

$$\text{а) } a_\tau = \varepsilon \cdot R \quad \text{б) } \varepsilon = a_\tau \cdot R \quad \text{в) } a_\tau = \frac{1}{2} \varepsilon^2.$$

4. Равнопеременным вращательным движением называется движение, при котором:

а) угловая скорость не изменяется

б) линейная скорость движения не изменяется

в) угловая скорость за равные промежутки времени изменяется на одну и ту же величину.

5. Закон сохранения механической энергии в консервативной системе записывается:

$$\text{а) } d(W_\kappa + W_n) = dA, \quad \text{б) } \int_1^2 d(W_\kappa + W_n) = A_{1,2}, \quad \text{в) } d(W_\kappa + W_n) = 0.$$

6. Тело массы m удалено на расстояние r от поверхности Земли. Потенциальная энергия взаимодействия тела с Землей:

$$\text{а) } W_n = mgr, \quad \text{б) } W_n = mg(r + R_3), \quad \text{в) } W_n = -G \frac{mM_3}{(R_3 + r)}.$$

7. Средняя кинетическая энергия движения одной молекулы идеального газа имеет вид:

$$\text{а) } \langle \varepsilon_0 \rangle = \frac{3}{2} RT, \quad \text{б) } \langle \varepsilon_0 \rangle = \frac{3}{2} kT, \quad \text{в) } \langle \varepsilon \rangle = 3kT.$$

8. Внутренняя энергия идеального газа определяется выражением:

$$\text{а) } U = \frac{3}{2} kT \quad \text{б) } U = \nu C_V \cdot T \quad \text{в) } U = \frac{mv^2}{2}.$$

9. Как изменяется внутренняя энергия идеального газа при адиабатном расширении?

$$\text{а) } \text{увеличивается} \quad \text{б) } \text{уменьшается} \quad \text{в) } \text{не изменяется.}$$

10. Какое из выражений является уравнением Ван-дер-Ваальса?

$$\text{а) } \left(P + \nu^2 \frac{a}{V^2} \right) (V - \nu \cdot b) = \nu RT, \quad \text{б) } PV = \frac{m}{\mu} RT, \quad \text{в) } U = \nu \left(C_V \cdot T - \frac{a}{V_\mu} \right).$$

11. Какая зависимость между поляризованностью $\vec{P}$ и напряженностью $\vec{E}$ электрического поля в диэлектрике?

$$\text{а) } \vec{p} = \varepsilon \varepsilon_0 \vec{E}, \quad \text{б) } \vec{D} = \varepsilon_0 \vec{E} + \vec{P}, \quad \text{в) } \vec{P} = \chi \varepsilon_0 \vec{E},$$

12. Напряженность электростатического поля, созданного точечным зарядом Q :

$$\text{а) } E = K \frac{Q}{r} \quad \text{б) } E = K \frac{Q}{r^2} \quad \text{в) } E = K \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2}.$$

13. Теорема Остроградского-Гаусса для вакуума имеет вид:

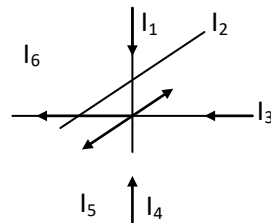
$$\text{а) } \Phi = BS \cos \alpha \quad \text{б) } \Phi = E \cdot S \cdot \cos \alpha \quad \text{в) } \Phi = \frac{\sum Q_i}{\varepsilon_0}.$$

14. Укажите уравнения, соответствующие рисунку по первому правилу Кирхгофа

а) $I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5 + I_6 = 0$,

б) $I_1 - I_2 + I_3 + I_4 - I_5 - I_6 = 0$,

в) $I_1 + I_2 - I_3 - I_4 + I_5 + I_6 = 0$.



15. Чему равна мощность тока, текущего по проводнику, если напряжение на его концах $U = 10$ В, а сопротивление проводника $R = 10$ Ом?

а) 10 Вт

б) 100 Вт

в) 1000 Вт.

16. Какой смысл имеет уравнение Клапейрона - Менделеева $pV = \frac{m}{\mu} RT$?

а) Выражает функциональную зависимость термодинамических параметров P, V, T

б) Определяет количество вещества

в) Определяет универсальную газовую постоянную

17. Суммарная масса грузов системы увеличилась вдвое, а масса перегрузка увеличилась в три раза. Как изменилось ускорение системы?

а) Уменьшилось в 1,5 раза

б) Увеличилось в 1,5 раза

в) Увеличилось в 3 раза

18. Чему равна молярная теплоемкость воздуха при постоянном объеме?

а) $1,5 R$

б) $2,5 R$

в) $3,5 R$

19. Что произойдет с ускорением, если увеличить перегрузок, не меняя общей массы системы?

- а) Ускорение увеличится
- б) Ускорение уменьшится
- в) Ускорение не изменится

20. Найдите соответствие между формулами и видом движения.

а) $S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$

а) равнозамедленное

б) $S = S_0 + vt$

б) равноускоренное

в) $S = S_0 + v_0 t - \frac{at^2}{2}$

в) равномерное