МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин

19.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ И ОПТИКИ

Направление подготовки (специальность)
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль/специализация) программы
Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Физики
Курс	1, 2
Семестр	2, 3

Магнитогорск
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физики
02.02.2024, протокол № 4

Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
19.02.2024 г. протокол № 5

Председатель _____ И.Ю. Мезин

Согласовано:
Зав. кафедрой Вычислительной техники и программирования

_____ О.С. Логунова

Рабочая программа составлена:
ст. преподаватель кафедры Физики, _____ И.Ю.Богачева

Рецензент:
зав. кафедрой ПМиИ, д-р техн. наук _____ Ю.А.Извеков

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

овладение базовыми знаниями основных законов механики и оптики;

применение основных законов и явлений механики и оптики при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности;

приобретение навыков экспериментального исследования физических процессов, освоение методов получения и обработки эмпирической информации

для успешного формирования и развития общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по видам профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ФГОС ВО и направленностью (профилем) ОП

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Физические основы механики и оптики входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

«Физика», «Математика», «Химия» на базе среднего (полного) общего образования.

Изучение физики базируется на знании таких разделов математики как дифференциальное и интегральной исчисление, дифференциальные уравнения, векторный анализ, гармонический анализ, теория функции комплексного переменного, линейная алгебра, уравнения математической физики. Из курса химии необходимы знания следующих разделов: периодическая система Д.И.Менделеева, структура периодической системы, строение атома, электронные и электронно-графические формулы элементов, электрохимия.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Прикладная математика

Безопасность жизнедеятельности

Проектная деятельность

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Физические основы механики и оптики» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	
ОПК-1.1	Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
ОПК-1.2	Решает профессиональные задачи с применением методов теоретического и экспериментального исследования

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц 252 акад. часов, в том числе:
– контактная работа – 143,7 акад. часов:
– аудиторная – 140 акад. часов;
– внеаудиторная – 3,7 акад. часов;
– самостоятельная работа – 108,3 акад. часов;
– в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет, зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Физические основы механики								
1.1 Кинематика поступательного и вращательного движений	2	4	8		15	подготовка к семинарскому, лабораторному занятию; выполнение практических работ (решение задач, письменных работ); контрольная работа; самостоятельное изучение учебной и научной литературы	лабораторные работы; семинарские занятия; проверка индивидуальных заданий; консультации	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.2 Динамика материальной точки и твердого тела		6	6		10	подготовка к семинарскому, лабораторному занятию; выполнение практических работ(решение задач, письменных работа); контрольная работа; самостоятельное изучение учебной и научной литературы	лабораторные работы; семинарские занятия; проверка индивидуальных заданий; консультации	ОПК-1.1, ОПК-1.2

1.3 Законы сохранения в механике		4	4		10	подготовка к семинарскому, лабораторному занятию; выполнение практических работ (решение задач, письменных работ); контрольная работа; самостоятельное изучение учебной и научной литературы	лабораторные работы; семинарские занятия; проверка индивидуальных заданий; консультации	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.4 Механические колебания и волны		8	8		10	подготовка к семинарскому, лабораторному занятию; выполнение практических работ (решение задач, письменных работ); контрольная работа; самостоятельное изучение учебной и научной литературы	лабораторные работы; семинарские занятия; проверка индивидуальных заданий; консультации	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.5 Элементы релятивистской механики					19,2	подготовка к семинарскому; выполнение практических работ (решение задач, письменных работ); контрольная работа; самостоятельное изучение учебной и научной литературы	семинарские занятия; проверка индивидуальных заданий; консультации	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.6 Элементы квантовой механики	3	16	16		10	подготовка к семинарскому, лабораторному занятию; выполнение практических работ (решение задач, письменных работ); контрольная работа; самостоятельное изучение учебной и научной литературы	лабораторные работы; семинарские занятия; проверка индивидуальных заданий; консультации	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		38	42		74,2			
2. Физические основы оптики								

2.1 Электромагнитное поле и волны	2	12	8		10	подготовка к семинарскому, лабораторному занятию; выполнение практических работ (решение задач, письменных работ); контрольная работа; самостоятельное изучение учебной и научной литературы	лабораторные работы; семинарские занятия; проверка индивидуальных заданий; консультации	ОПК-1.1, ОПК-1.2
2.2 Геометрическая оптика	3				10	подготовка к семинарскому; самостоятельное изучение учебной и научной литературы	лабораторные работы; семинарские занятия; проверка индивидуальных заданий; консультации	ОПК-1.1, ОПК-1.2
2.3 Волновая оптика		10	10		4	подготовка к семинарскому, лабораторному занятию; выполнение практических работ (решение задач, письменных работ); контрольная работа; самостоятельное изучение учебной и научной литературы	лабораторные работы; семинарские занятия; проверка индивидуальных заданий; консультации	ОПК-1.1, ОПК-1.2
2.4 Квантовая оптика		10	10		10,1	подготовка к семинарскому, лабораторному занятию; выполнение практических работ (решение задач, письменных работ); контрольная работа; самостоятельное изучение учебной и научной литературы	лабораторные работы; семинарские занятия; проверка индивидуальных заданий; консультации	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		32	28		34,1			
Итого за семестр		36	36		34,1		зао	
Итого по дисциплине		70	70		108,3		зачет, зачет с оценкой	

5 Образовательные технологии

Для формирования компетенций и реализации предусмотренных видов учебной работы используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Используются следующие виды лекций: вводная лекция – знакомит студентов с целью и назначением курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин; дается краткий исторический обзор развития данной науки, связывается теоретическое содержание учебной дисциплины с будущей практической работой специалиста, дается характеристика учебно-методических пособий по курсу, выдается список литературы и сообщаются экзаменационные требования;

информационная лекция - традиционная лекция, на которой происходит изложение содержания учебной дисциплины;

обзорная лекция – читается в конце раздела; в ней отражаются все основные теоретические положения, составляющие научно-понятийную основу данного раздела, исключая детализацию и второстепенный материал;

проблемная лекция – используется как элемент в составе лекции, когда перед студентами ставится некоторая проблема и предлагается найти подходы и пути к ее решению;

лекция-визуализация – лекции с применением физических демонстраций с объяснением происходящих явлений, блоков информации в виде схем, таблиц, рисунков, а также компьютерных демонстраций.

Теоретический материал закрепляется в ходе лабораторных, практических, семинарских занятиях.

В ходе лабораторных и практических занятий практикуется интерактивные методы обучения, такие как работа в малых группах(2-4 человека), индивидуальное обучение, контролируемая самостоятельная работа. При обработке результатов физического эксперимента применяются IT-методы.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Демидченко, В. И. Физика : учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 581 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010079-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1239249 (дата обращения: 05.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

2. Кузнецов, С. И. Физика. Ч. I. Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика и термодинамика : учебное пособие / С. И. Кузнецов, Э. В. Подзеева. — 3-е изд. — Томск : ТПУ, 2010. — 180 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/10285 (дата обращения: 05.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Кузнецов, С. И. Физика. Ч. II. Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм. Электромагнитные колебания и волны : учебное пособие / С. И. Кузнецов, Э. В. Подзеева, Н. А. Антропов. — Томск : ТПУ, 2011. — 212 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/10286 (дата обращения: 05.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Кузнецов, С. И. Физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физики : учебное пособие / С. И. Кузнецов, А. М. Лидер. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2019. — 212 с. - ISBN 978-5-9558-0350-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1002478 (дата обращения: 05.04.2024)

б) Дополнительная литература:

1. Фирганг, Е. В. Руководство к решению задач по курсу общей физики : учебное пособие / Е. В. Фирганг. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-0765-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210374 (дата обращения: 05.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кузнецов, С. И. Справочник по физике : учебное пособие / С. И. Кузнецов, К. И. Рогозин. — Томск : ТПУ, 2014. — 220 с. — ISBN 978-5-4387-0443-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/82867 (дата обращения: 05.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Механика: пособие по подготовке и выполнению лабораторных работ [Электронный ресурс] : учебное пособие /О.Н. Вострокнутова, В.В. Мавринский, Н.И. Мишенева, Ю.И. Савченко; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2021 - Режим доступа: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=4363.pdf&show=dcatalogues/1/1543689/4363.pdf&view=true

2. Вечеркин, М. В. Цепи постоянного тока: практикум по физике : учебное пособие / М. В. Вечеркин, О. В. Кривко. — Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2022. — 81 с. — ISBN 978-5-9967-2300-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/366005 (дата обращения: 05.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Савченко Ю. И. Переменный ток : лабораторный практикум / Ю. И. Савченко, О. Н. Вострокнутова, Н. И. Мишенева ; Ю. И. Савченко, О. Н. Вострокнутова, Н. И.Мишенева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2081. - ISBN 978-5-9967-1151-2. - Текст : электронный.

4. Физика твердого тела, атома и атомного ядра : учебное пособие [для вузов] / С. А. Бутаков, Д. М. Долгушин, М. А. Лисовская, В. В. Мавринский ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - Содерж.: Лабораторные работы. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2393. - ISBN 978-5-9967-1531-2. - Текст : электронный.

5. Можаров Г. А. Основы физической оптики : учебное пособие для вузов / Г. А. Можаров ; Можаров Г. А. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 196 с. - Книга из коллекции Лань - Физика. - URL: https://e.lanbook.com/book/201194. - URL: https://e.lanbook.com/img/cover/book/201194.jpg. - ISBN 978-5-8114-9939-7.

6. Гринкруг М. С. Лабораторный практикум по физике / М. С. Гринкруг, А. А. Вакулюк ; Гринкруг М. С.,Вакулюк А. А. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 480 с. - Книга из коллекции Лань - Физика. - URL: https://e.lanbook.com/book/210935. - URL: https://e.lanbook.com/img/cover/book/210935.jpg. - ISBN 978-5-8114-1293-8.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: Лаборатория механики, Лаборатория электричества и оптики, Лаборатория атома, твердого тела, ядра:

Лабораторные установки, измерительные приборы для проведения лабораторных работ:

1. Баллистические маятники.
2. Маятник Обербека.
3. Физический маятник.
4. Установка лабораторная для изучения зависимости скорости звука от температуры "МФ-СЗ-М"
5. Лабораторная установка для исследования электростатического поля с помощью одинарного зонда.
6. Лабораторная установка для изучения длины световой волны и характеристик дифракционной решетки.
7. Лабораторная установка для определения радиуса кривизны линзы и длины световой волны с помощью колец Ньютона.
8. Лабораторная установка для определения концентрации растворов сахара и постоянной вращения.
9. Лабораторная установка для "Изучения внешнего фотоэффекта".
10. Установка для изучения спектра атома водорода и определения постоянной Ридберга.
11. Установка лабораторная для определения потенциала возбуждения газа.
12. Установка для определения длины пробега частиц в воздухе.
13. Измеритель скорости счета УИМ2-2.
14. Монохроматоры МУМ-1.
15. Мультиметры АРРА 205, 207.
16. Осциллограф двухканальный GOS-620 FG.
17. Мерительный инструмент.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Интерактивная доска, проектор;

Доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи для хранения учебно-методической документации, стеллажи и сейфы для хранения учебного оборудования, инструменты для ремонта оборудования.

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Физические основы механики оптики» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся выполняется на лабораторных и лекционных занятиях под руководством преподавателя по его заданию и включает в себя: ответы на теоретические вопросы, выполнение лабораторных работ, обработку экспериментальных данных, подготовку отчета по выполнению лабораторной работы, подготовку к семинару, к контрольной работе и зачету, решение индивидуальных задач.

Перечень лабораторных работ:

2 семестр

1. Л. р. № 1 «Применение законов сохранения для определения скорости полета пули»

3. Л. Р. № 4 «Исследование вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси»

4. Л. р. № 5 «Определение характеристик затухающих колебаний физического маятника»

5. Л. р. № 7 «Определение скорости звука в воздухе методом стоячей волны»

6. Л. р. № 21 «Исследование электростатического поля методом зонда»

7. Л. р. № 22 «Измерение характеристик постоянного тока»

3 семестр

1. Л. р. № 32 «Определение радиуса кривизны линзы и полосы пропускания светофильтра с помощью колец Ньютона»

2. Л. р. № 34 «Определение длины световой волны и характеристик дифракционной решетки»

3. Л. р. № 35 «Определение концентрации растворов сахара и постоянной вращения»

4. Л. р. № 36А «Исследование характеристик вакуумного фотоэлемента»

5. Л. р. № 37 «Изучение закона Стефана-Больцмана. Определение зависимости энергетической светимости нагретого тела от температуры»

6. Л. р. № 42 «Изучение спектра излучения атома водорода. Определение главных квантовых чисел возбужденных состояний атома водорода»

7. Л. р. № 51 «Изучение закономерностей α-распада»

Примерные аудиторные контрольные работы (АКР):

АКР №1 «Кинематика и динамика материальной точки и абсолютно твердого тела»

1. Радиус-вектор частицы изменяется по закону: $\vec{r} = 5t^2\,\vec{i} + \vec{j} + 2t\,\vec{k}$. Определить: 1) уравнение траектории частицы; 2) скорость и ускорение частицы в момент времени t0=1 с; 3) касательное и нормальное ускорение точки в этот же момент времени.
2. Колесо радиуса 1 м вращается вокруг неподвижной оси по закону $\varphi = 6t - 2t^3$. Определить: а) средние значения угловой скорости и углового ускорения за промежуток времени от t = 0 до остановки; б) угловое ускорение в момент остановки тела; в) полное ускорение точки, лежащей на ободе колеса в момент времени 0,5 с.
3. Невесомая нить переброшена через блок массой m3 = 2 кг, имеющий форму цилиндра. К концам нити прикреплены грузы с массами m1 = 2 кг и m2 = 1 кг. С каким ускорением будут двигаться грузы, если в оси блока действует сила трения, создающая тормозящий момент Мторм = 0,1 Н·м, а радиус блока равен 5 см?
4. Тело бросили с поверхности Земли под углом α к горизонту с начальной скоростью v0. Пренебрегая сопротивлением воздуха, найти: а) время движения τ; б) максимальную высоту подъёма h и горизонтальную дальность полёта L, при каком значении угла α0 они будут равны; в) уравнение траектории y(x), где x и y – перемещения тела по горизонтали и вертикали соответственно; г) полное, тангенциальное и нормальное ускорение в начале и середине траектории; д) радиус кривизны R начала и вершины траектории.
5. Точка движется в плоскости xy по закону $x = a\sin\omega t$, $y = a(1 - \cos\omega t)$, где ω и a – положительные постоянные, t – время. Найти: а) путь S, проходимый точкой за время τ; б) угол между векторами скорости и ускорения точки.

АКР №2 «Законы сохранения и механические колебания»

1. Горизонтальная платформа массой m = 100 кг вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через центр платформы, с частотой n1 = 10 об/мин. Человек массой m = 60 кг стоит при этом на краю платформы. С какой частотой n2 начнёт вращаться платформа, если человек перейдёт от края платформы к её центру? Считать платформу однородным диском, а человека – точечной массой.
2. Шайба массы m = 50 г соскальзывает без начальной скорости по наклонной плоскости, составляющей угол α = 30°, и, пройдя по горизонтальной плоскости расстояние l = 50 см, останавливается. Найти работу сил трения на всём пути, считая всюду коэффициент трения k = 0,15.
3. Стержень длиной 1,5 м и массой 10 кг может вращаться вокруг неподвижной оси, проходящей через верхний конец стержня. В середину стержня ударяет пуля массой 10 г, летящая в горизонтальном направлении со скоростью 500 м/с и застревает в стержне. На какой угол отклонится стержень посла удара?

4. Амплитуда затухающих колебаний за время t1 = 5 мин уменьшилась в 2 раза. За какое время t2, считая от начального момента, амплитуда уменьшится в 8 раз?
5. Определить период T затухающих колебаний, если период T0 собственных колебаний системы равен 1 с и логарифмический декремент колебаний λ = 0,628.
6. Горизонтально летящая пуля массой m = 10 г попадает в покоящийся деревянный шар массой M = 2 кг, подвешенный на нерастяжимой нити длиной l = 1 м и застревает в нём. Определить угол отклонения нити (от вертикали), если скорость пули равна v = 600 м/с.

АКР№3 Электромагнетизм

1. Точечные заряды q1=10 нКл и q2=-20 нКл находятся в воздухе на расстоянии 10 см друг от друга. Определить напряженность поля в точке А, удаленной на расстояние 6 см от первого и на 8 см от второго. Как изменится потенциальная энергия взаимодействия зарядов, если переместить второй заряд в эту точку? Какую для этого нужно совершить работу?
2. Два элемента (Ɛ1 = 1,2 В, r1 = 0,1 Ом, Ɛ2 = 0,9 В, r2 = 0,3 Ом) соединены одноименными полюсами. Сопротивление R соединительных проводов равно 0,2 Ом. Определить силу тока в цепи I и разность потенциалов на зажимах каждого источника.
3. Круговой виток радиусом R=15,0 см расположен относительно бесконечно длинного провода так, что его плоскость параллельна проводу. Перпендикуляр, восстановленный на провод из центра витка, является нормалью к плоскости витка. Сила тока в проводе I1=5A, сила тока в витке токи I2=1A. Расстояние от центра витка до провода d=20 см. Определите магнитную индукцию в центре витка.
4. Проводящий плоский контур, имеющий форму окружности радиуса r = 0,05 м помещен в однородное магнитное поле так, что линии магнитной индукции поля направлены перпендикулярно плоскости контура. Сопротивление контура R = 5 Ом. Магнитная индукция меняется по закону B = kt, где k = 0,2 Тл/с. Определите: а) э.д.с. индукции, возникающую в этом контуре; б) силу индукционного тока; в) заряд, который протечет по контуру за первые 5 секунд изменения поля.

АКР № 4 «Волновая оптика»

1. Плосковыпуклая стеклянная линза с радиусом кривизны сферической поверхности R = 12,5 см прижата к стеклянной пластинке. Диаметр некоторого темного кольца Ньютона в отраженном свете d1 = 1,0 мм, диаметр же темного кольца, порядковый номер которого на 5 единиц больше, d2 = 1,5 мм. Определить длину волны света λ.
2. На дифракционную решетку падает нормально пучок света от разрядной трубки,

наполненной водородом. Чему должна быть равна постоянная решетки, чтобы в направлении $\varphi = 41°$ совпадали две линии: $\lambda 1 = 6563$ Å (максимум третьего порядка) и $\lambda 2 = 4102$ Å (максимум четвертого порядка)?
3. Первый поляризатор установлен так, что его плоскость пропускания вертикальна, второй поляризатор развернут по отношению к первому на угол 20°. Во сколько раз изменит интенсивность естественного света такая система? Под каким углом к вертикале нужно установить третий поляризатор, чтобы свет через такую систему не прошел?
4. На дифракционную решётку, имеющую 500 штрихов на 1 мм, перпендикулярно её поверхности падает узкий луч монохроматического света частотой $5 \cdot 1014$ Гц. Каков максимальный порядок дифракционного максимума, доступного для наблюдения?

АКР № 5 «Квантовая механика»

1. Черное тело нагрели от температуры 600 К до 2400 К. Во сколько раз увеличилась общая тепловая энергия, излучаемая телом? На сколько изменилась длина волны, соответствующая максимуму энергии излучения и спектральный состав излучения?
2. Фотон с энергией 1 МэВ рассеялся на свободном покоившемся электроне. Найти угол рассеяния фотона и кинетическую энергию электрона отдачи, если в результате рассеяния длина волны фотона изменилась на 25%.
3. При поочередном освещении поверхности некоторого металла светом с длинами волн 0,35мкм и 0,54 мкм обнаружили, что соответствующие максимумы скорости фотоэлектронов отличаются друг от друга в 2 раза. Найти работу выхода электронов с поверхности этого металла.
4. Пучок параллельно движущихся электронов, имеющих скорости 106 м/с, падает нормально на диафрагму с длинной щелью шириной 1 мкм. На экране за щелью на расстоянии 0,5 м образуется дифракционная картина. Определить линейное расстояние между дифракционными минимумами первого порядка.
5. Во сколько раз длина волны де Бройля частицы меньше неопределенности Δx ее координаты, которая соответствует относительной неопределенности импульса в 1% ?
6. Электрон находится в бесконечно глубокой потенциальной яме шириной ℓ. В каких точках в интервале $0 < x < \ell$ плотность вероятности нахождения электрона на первом и втором энергетических уровнях одинакова? Вычислить плотность вероятности для этих точек. Решение пояснить графически.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия и включает в себя: проработку теоретического материала, изучение рекомендованной литературы, подготовку к лабораторным занятиям(изучение теории по теме лабораторной работы, методик проведения и планирование эксперимента, устройства лабораторной установки или стенда, порядка выполнения работы), обработку и оценку экспериментальных данных, оформление отчета по выполненной лабораторной работе, подготовку к семинарам, зачетам и контрольным работам.

Перечень тем для подготовки к семинарским занятиям:

Тема 1. Применение законов сохранения для определения скорости полета пули

1. Импульс материальной точки. Импульс системы. Закон сохранения импульса. Центр масс системы материальных точек.

2. Момент импульса частицы. Момент импульса системы. Закон сохранения момента импульса системы материальных точек.

3. Работа силы. Мощность

4. Консервативные (потенциальные) силы. Потенциальная энергия системы материальных точек. Связь силы и потенциальной энергии.

5. Кинетическая энергия системы материальных точек.

6. Закон сохранения механической энергии системы материальных точек.

7. Упругие и неупругие соударения.

Тема 2. Динамики вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси

1. Аналогия характеристик и уравнений поступательного и вращательного движения.

2. Основное уравнение динамики поступательного движения (два вида).

3. Основное уравнение динамики вращательного движения (два вида).

4. Момент силы и момент импульса.

5. Момент инерции твердого тела.

6. Теорема Штейнера.

7. Применение теоремы Штейнера и свойства аддитивности момента инерции в простых случаях.

Тема 3. Определение скорости звука методом стоячей волны

1. Что такое волна, волновой фронт, волновая поверхность, длина волны? Основное свойство волны.

2. Назовите типы волн и дайте их определение. В каких средах они распространяются?

3. В чем суть принципа суперпозиции волн? Что называют интерференцией? Какие волны (источники) называют когерентными?

4. Как образуются стоячие волны? Чему равна амплитуда стоячей волны?

5. Какое физическое явление определяет зависимость скорости распространения волн в упругой среде от их частоты?

6. Какова зависимость скорости звука в воздухе от температуры?

7. Как экспериментально можно определить скорость распространения звука в газах?

Тема 4. Механические колебания. Гармонические и затухающие колебания. Характеристики затухающих колебаний маятника

1. Какие колебания называются гармоническими, свободными, вынужденными, затухающими?

2. Какая система называется физическим маятником, а какая математическим?

3. Почему колебания маятника в данной работе будут затухающими, даже при выключенном электромагните?

4. Запишите уравнения затухающих и незатухающих колебаний, сравните их.

5. Как амплитуда затухающих колебаний зависит от времени и от числа колебаний?

6. Что такое собственная частота колебаний?

7. Характеристики затухающих колебаний. Их физический смысл. Как изменяются с характеристики затухающих колебаний с увеличением напряжения?

Тема 5. Электромагнитные волны

1. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Их физический смысл.

2. Вспомогательные уравнения Максвелла дл изотропной среды.

3. Основные следствия из теории Максвелла.

4. Электромагнитные волны. Скорость их распространения.

5. Свойства электромагнитных волн.

6. Шкала ЭМВ.

Тема 6. Волновая оптика. Интерференция света

1. Электромагнитные волны.

2. Когерентность и монохроматичность световых волн.

3. Интерференция света от двух источников.

4. Интерференция света от плоскопараллельной пластинки.

5. Интерференция света от пластинки переменной толщины. Кольца Ньютона.

6. Применение интерференции света.

Тема 7. Волновая оптика. Дифракция света

1. Явление дифракции. Особенность дифракции световых волн. Дифракция Френеля и Фраунгофера.

2. Принцип Гюйгенса-Френеля. Упрощение вычислений с помощью векторной диаграммы.

3. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Зоны Френеля.

4. Дифракция Фраунгофера на узкой прямолинейной щели. Условия максимума и минимума. Зависимость интенсивности света от угла дифракции.

5. Дифракционная решетка. Основные характеристики дифракционной решетки. Условия главных максимумов и минимумов и добавочных минимумов.

Тема 8. Волновая оптика. Поляризация света

1. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет.

2. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера.

3. Поляризация при двойном лучепреломлении. Свойства обыкновенного и необыкновенного лучей.

4. Поляризационные призмы. Призма Николя.

5. Закон Малюса. Анализ поляризованного света.

6. Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации света.

Тема 9. Квантовая природа света. Корпускулярно-волновой дуализм

1. Тепловое излучение абсолютно черного тела. Закон Стефана – Больцмана. Закон смещения Вина.

2. Корпускулярно-волновой дуализм света. Энергия и импульс фотона. Давление света.

3. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Формула Эйнштейна.

4. Эффект Комптона. Формула Комптона.

5. Волновые свойства частиц. Длина волны де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга.

Тема 10. Элементы квантовой механики

1. Планетарная модель атома. Постулаты Бора.

2. Излучение атома водорода и водородоподобных систем. Спектральные серии. Формула Бальмера.

3. Спектры многоэлектронных атомов. Закон Мозли.

4. Квантовые числа, характеризующие положение электрона в атоме. Квантование энергии. Квантование момента импульса. Спин электрона.

5. Схема энергетических уровней атома водорода. Правила отбора при атомных переходах.

6. Заполнение электронных оболочек в многоэлектронных атомах. Принцип Паули.

Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ)

1 семестр

Задача 1 «Кинематика поступательного и вращательного движения»

Радиус-вектор частицы изменяется по закону $\vec{r} = t^2\vec{i} + 4t\vec{j} - 2\vec{k}$ (м). Найти вектор скорости $\vec{v}$, вектор ускорения $\vec{a}$, модуль скорости и ускорения, а также угол между этими векторами в момент времени $t = 2$ с.

Задача 2 «Динамика поступательного движения»

На тело массы m, лежащее на гладкой горизонтальной плоскости, в момент $t = 0$ начала действовать сила, зависящая от времени как $F = kt$, где k – постоянная. Направление этой силы все время составляет угол α с горизонтом. Найти скорость тела в момент отрыва от плоскости и путь, пройденный телом к этому моменту.

Задача 3 «Динамика вращательного движения»

Через блок, имеющий форму диска, перекинут шнур. К концам шнура привязали грузики массой $m_1 = 100$ г и $m_2 = 110$ г. С каким ускорением будут двигаться грузики, если масса т блока равна 400 г? Трение при вращении блока ничтожно мало.

Задача 4 «Законы сохранения энергии, импульса и момента импульса»

Человек стоит на скамье Жуковского и ловит рукой мяч массой $m = 0{,}4$ кг, летящий в горизонтальном направлении со скоростью $v = 20$ м/с. Траектория мяча проходит на расстоянии $r = 0{,}8$ м от вертикальной оси вращения скамьи. С какой угловой скоростью и начнет вращаться скамья Жуковского с человеком, поймавшим мяч, если суммарный момент инерции человека и скамьи равен $I = 6$ кг $\cdot$ м^2?

Задача 5 «Гармонические колебания»

Частица совершает гармонические колебания вдоль оси x около положение равновесия $x = 0$. Частота колебаний $\omega = 4\ c^{-1}$. В некоторый момент координата частицы $x_0 = 25$ см и ее скорость $v_0 = 100$ см/с. Найти координату x и скорость v частицы через $t = 2{,}4$ с после этого момента.

Задача 6 «Затухающие колебания»

Однородный диск радиуса $R = 13$ см может вращаться вокруг горизонтальной оси, перпендикулярной к его плоскости и проходящей через край диска. Найти период малых колебаний этого диска, если логарифмический декремент затухания $\lambda = 1$.

Задача 7 «Релятивистская механика»

В собственной системе отсчета имеется прямоугольник с соотношением сторон 4:5. В каком направлении и с какой скоростью должен двигаться этот прямоугольник, чтобы в лабораторной системе отсчета он выглядел, как квадрат?

Задача 8 «Поляризация света»

Частично поляризованный свет падает на поляризатор. При положении поляризатора, соответствующему минимуму пропускания, интенсивность света ослабляется в 8 раз по отношению к начальной. Чему равна степень поляризации падающего света? Поглощением света пренебречь.

Задача 9 «Интерференция световых волн»

Сферическая поверхность плоско-выпуклой линзы соприкасается со стеклянной пластинкой. Пространство между линзой и пластинкой заполнено сероуглеродом. Показатели преломления линзы, сероуглерода и пластинки равны соответственно $n_1 = 1{,}5$, $n_2 = 1{,}63$ и $n_3 = 1{,}7$. Радиус кривизны сферической поверхности линзы $R = 100$ см. Определить радиус пятого темного кольца Ньютона в отраженном свете с $\lambda = 0{,}61$ мкм.

Задача 10 «Дифракция световых волн»

Между точечным источником света и экраном поместили диафрагму с круглым отверстием, радиус которого r можно менять. Расстояния от диафрагмы до источника и экрана равны $a = 100$см и $b = 125$см. Определить длину волны света, если максимум освещенности в центре дифракционной картины на экране наблюдается при $r_1 = 1{,}00$мм и следующий максимум при $r_2 = 1{,}29$мм.

Задача 11 «Тепловое излучение»

Определить, какое количество энергии излучает за 1 минуту абсолютно чёрное тело с поверхности площадью 3 см2, если известно, что максимальная спектральная плотность его энергетической светимости приходится на длину волны в 600 нм.

Задача 12 «Фотоэффект»

Определить максимальную скорость v_{max} фотоэлектронов, вылетающих из металла при облучении фотонами с энергией $\varepsilon = 0{,}767$ МэВ.

Задача 13 «Эффект Комптона»

Определить энергию, приходящуюся на электрон отдачи при эффекте Комптона, если рассеяние фотона происходит на угол $\theta = \pi/3$. Энергия фотона до рассеяния $\varepsilon = 0{,}58$ МэВ. Под каким углом будет двигаться электрон отдачи?

Задача 14 «Волновые свойства частиц»

Длина волны излучаемого атомом фотона составляет $\lambda = 0{,}6$ мкм. Время жизни атома в возбужденном состоянии $\tau = 10^{-8}$ с. Определите отношение естественной ширины энергетического уровня к энергии, излученной атомом

Задача 15 «Потенциальная яма»

Нейтрон находится в одномерной бесконечно глубокой потенциальной яме шириной $l = 10^{-10}$ м с абсолютно непроницаемыми стенками. Найдите наименьшую разность двух соседних энергетических уровней нейтрона.

Задача 16 «Теория Бора»

Найти период Т обращения электрона на первой боровской орбите атома водорода и его угловую скорость ω.

Вопросы для подготовки к зачету

1. Физические основы механики

1.1. Механическое движение. Траектория движения. Пройденный путь. Перемещение. Средняя и мгновенная скорости движения. Направление и модуль скорости. Формулы пути и скорости при равномерном и равноускоренном движениях.

1.2. Ускорение движения. Тангенциальное и нормальное ускорения. Их направления и формулы. Формулы пути и скорости при равномерном и равноускоренном движениях.

1.3. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Угловая скорость. Угловое ускорение. Связь линейной скорости с угловой и тангенциального ускорения с угловым.

1.4. Первый закон Ньютона; инерциальная система отсчета. Сила взаимодействия тел. Масса тела. Второй закон Ньютона. Импульс тела. Выражение второго закона Ньютона через изменение импульса тела. Условие движения: а) равномерного, б) прямолинейного, в) равноускоренного.

1.5. Второй закон Ньютона для материальной точки, движущейся по окружности. Примеры.

1.6. Третий закон Ньютона. Примеры. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

1.7. Момент силы относительно оси. Плечо силы. Выражение момента силы относительно оси через тангенциальную составляющую силы. Момент инерции тел. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения. Условия равномерного и равноускоренного вращения твердого тела.

1.8. Момент импульса тела относительно оси. Выражение основного закона динамики вращательного движения через изменение момента импульса тела. Закон сохранения момента импульса. Примеры.

1.9. Работа силы. Примеры формул работы сил. Консервативные и неконсервативные силы. Работа консервативных сил на замкнутом пути. Потенциальная энергия. Примеры формул потенциальной энергии взаимодействия тел. Связь потенциальной энергии с силой взаимодействия.

1.10. Кинетическая энергия тела; ее связь с работой силы. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения твердого тела.

1.11. Механическая энергия тела. Закон сохранения механической энергии. Связь работы неконсервативных сил с изменением механической энергии системы тел.

1.12. Кинематика колебательного движения: смещение, амплитуда, фаза, циклическая частота. Уравнение гармонических колебаний. Скорость и ускорение точки, совершающей гармонические колебания.

1.13. Динамика гармонических колебаний; квазиупругая сила. Примеры.

1.14. Физический маятник. Период колебаний и приведенная длина физического

маятника.

1.15. Кинетическая, потенциальная и механическая энергии при гармонических

колебаниях.

2. Электричество и магнетизм

2.1. Электростатическое взаимодействие тел. Электрический заряд. Закон Кулона.

2.2. Электростатическое поле. Напряженность и электрическое смещение электростатического поля. Напряженность поля точечного заряда. Примеры формул напряженности поля заряженных тел.

2.3. Формула работы электростатического взаимодействия двух точечных зарядов. Консервативность электростатического взаимодействия. Потенциал электростатического поля. Потенциал электростатического поля точечного заряда. Формула работы электростатического поля. Связь напряженности электростатического поля с потенциалом.

2.4. Электроемкость проводника и конденсатора. Формула электроемкости плоского

конденсатора. Энергия электрического поля.

2.5. Электрический ток. Условия возникновения и существования электрического тока. Сила тока. Плотность тока. Выражение плотности тока через характеристики переносчиков заряда.

2.6. Электрическое сопротивление проводников. Формула сопротивления цилиндрических проводников. Удельное сопротивление вещества. Закон Ома. Закон Ома в дифференциальной форме. Классическая теория электропроводности металлов.

2.7. Сторонние силы. Э.д.с. Напряжение. Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.

2.8. Магнитное взаимодействие. Магнитное поле. Сила Лоренца и сила Ампера. Индукция и напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа.

2.9. Поток индукции магнитного поля. Формула работы силы Ампера при движении прямого проводника с постоянным током в однородном магнитном поле. Индуктивность контура. Энергия магнитного поля.

2.10. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Объяснение электромагнитной индукции. Формула э.д.с. электромагнитной индукции. Правило Ленца.

2.11. Самоиндукция, ее объяснение. Формула э.д.с. самоиндукции.

2.12. Первое и второе положения теории электромагнитного поля Максвелла. Электромагнитное излучение.

3. Волны. Волновая оптика

3.1. Упругие (механические) волны. Механизм и условия возникновения упругих волн. Поперечные и продольные упругие волны, условия их возникновения. Скорость волны. Длина волны. Циклическое волновое число. Выражение разности фаз колебаний двух точек среды через разность хода волн до этих точек.

3.2. Уравнение плоской волны. Волновые поверхности. Плоские и сферические волны. Луч волны.

3.3. Энергетические характеристики волн: объемная плотность энергии волны, поток энергии волны, плотность потока энергии волны, интенсивность волны.

3.4. Электромагнитная волна, условие и схема ее возникновения. Скорость и длина электромагнитной волны в вакууме и в различных средах. Показатель преломления среды. Шкала электромагнитных волн. Характеристика электромагнитных волн различных интервалов длин волн.

3.5. Представление гармонических колебаний в виде вращающегося вектора. Амплитуда колебаний при сложении двух гармонических колебаний с одинаковыми частотами, совершающихся вдоль одной прямой. Условия усиления и максимального усиления колебаний. Условия ослабления и наибольшего ослабления колебаний.

3.6. Интерференция волн. Когерентные волны. Условия когерентности волн. Оптическая длина пути (о.д.п.) света. Связь разности о.д.п. волн с разностью фаз колебаний, вызываемых волнами. Амплитуда результирующего колебания при интерференции двух волн. Условия максимумов и минимумов амплитуды при интерференции двух волн. Интерференционные полосы и интерференционная картина на плоском экране при освещении двух узких длинных параллельных щелей: а) красным светом, б) белым светом.

3.7. Осуществление интерференции света от обычных источников света. Интерференция света на тонкой пленке, условия максимумов и минимумов. Интерференционные полосы равной толщины и интерференционные полосы равного наклона.

3.8. Стоячая волна как частный случай интерференции. Уравнение плоской стоячей волны. Амплитуда стоячей волны. Узлы и пучности стоячей волны. Изменение вида стоячей волны со временем. Превращения энергии в стоячей волне. Образование стоячих волн в сплошных ограниченных средах. Условие их возникновения.

3.9. Дифракция волн. Объяснение дифракции волн на основе принципа Гюйгенса –Френеля. Дифракционная картина, наблюдаемая на плоском экране, если круглое отверстие освещается красным светом, и если между точечным источником красного света и экраном расположена круглая преграда.

3.10. Дифракция Фраунгофера и способы его осуществления. Дифракция Фраунгофера от одной щели. Условия максимумов и минимумов дифракции. Распределение интенсивности света по экрану.

3.11. Дифракционная решетка. Схема и преимущества осуществления дифракции света на решетке. Главные максимумы, условие их возникновения. Дифракционный спектр. Дифракционная картина при освещении решетки белым светом.

4. Элементы квантовой оптики и атомной физики

4.1. Тепловое излучение, его энергетические характеристики. Закон Кирхгофа. Спектр теплового излучения абсолютно черного тела. Законы Стефана-Больцмана, Вина. Постулат Планка.

4.2. Фотоэлектрический эффект. Вольтамперная характеристика фототока. Опытные закономерности фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

4.3. Фотоны. Корпускулярно-волновая природа света и частиц.

4.4. Ядерная модель атома. Результаты квантово-механического рассмотрения поведения электрона в водородоподобном атоме. Излучение и поглощение энергии атомами и молекулами.

4.5. Состав ядер атомов. Радиоактивность ядер. Реакции деления и синтеза ядер.

4.6. Элементарные и фундаментальные частицы. Обменный механизм взаимодействий

Примерные темы рефератов и сообщений

1. Механические волны. Стоячие волны.

2. Опыт Майкельсона-Морли; принципы специальной теории относительности; постулаты Эйнштейна

3. Кинематические следствия из преобразований Лоренца

4. Релятивистская масса; релятивистский импульс частицы; основное уравнение релятивистской динамики

5. Силы инерции в природе и технике. Силы Кориолиса.

6. Скорость света. Парадоксы.

7. Оптические явления в природе

8. Применение интерференции, дифракции, поляризации в технике и в жизни

9. Оптоволоконные линии связи

10. Современная спутниковая связь, спутниковые системы

11. Полупроводниковые диоды и триоды

12. туннельный микроскоп

13. Физические основы работы лазерного принтера

14. Светоизлучающие диоды

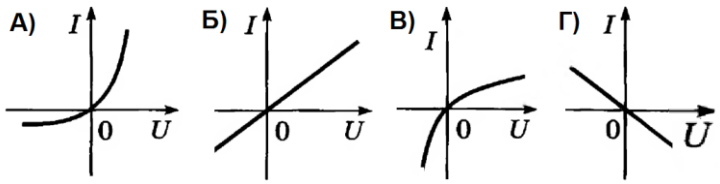
15. Квантовые компьютеры

Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

***а*) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
ОПК-1.1	Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	1. Полупроводниковый диод имеет: а) Два p-n – перехода б) Один p-n – переход в) Не имеет p-n – перехода 2. Два конденсатора емкостями 100 пФ и 200 пФ соответственно соединены параллельно. Чему равна общая емкость такой батареи конденсаторов? а) 0,3 мкФ б) 150 пФ в) 0,03 нФ г) 300 пФ 3. Какое сопротивление имеет резистор, если при прохождении тока силой 2 А напряжение на выводах резистора равно 10 В? а) 20 Ом б) 5 Ом в) 0,2 Ом г) нет правильного ответа 4. Выпрямительный диод служит для: а) Преобразования переменного тока в постоянный б) Увеличения напряжения или тока в) Управления внешними устройствами 5. Конденсатор электроемкостью C=10 мкФ, заряжен до напряжения U=10 В. Чему равна энергия электрического поля конденсатора?(Ответ запишите числом) 6. Как изменится электроемкость плоского конденсатора при увеличении заряда на пластинах конденсатора в 2 раза? а) увеличится в 4 раза б) увеличится в 2 раза в) уменьшится в 4 раза г) не изменится д) уменьшится в 2 раза 7. Какой из графиков зависимости силы тока от напряжения соответствует вольт-амперной характеристике полупроводникового диода?

		 8. Какие носители заряда присутствуют в полупроводниках р-типа? а) фотоны б) дырки в) электроны г) ионы 9. Какими носителями электрического заряда создаётся ток в полупроводниках? а) Электронами и ионами б) Электронами и дырками в) Только электронами г) Только ионами 10. При последовательном соединении двух конденсаторов, их общая емкость ... а) равна сумме емкостей каждого из них. б) больше емкости каждого из них. в) меньше емкости каждого из них. г) равна нулю.
ОПК-1.2	Решает профессиональные задачи с применением методов теоретического и экспериментального исследования	11. В цепь включена индуктивность L = 1 Гн. Максимальное напряжение Um = 314 В. Частота тока v = 50 Гц. Каково амплитудное значение тока в цепи? а) 1 А б) 2,24 А в) 2 А г) 22,4 А 12. Что происходит при включении конденсатора в цепь переменного тока на его обкладках с колебаниями напряжения? а) Отстают по фазе от силы тока на п/2 б) Опережают по фазе силу тока на п/2 в) Совпадают по фазе с колебаниями силы тока г) Опережают по фазе силу тока на 2п 13. Уравнение колебаний в контуре q = 0,00005cos10000πt. Какова собственная частота колебаний в контуре? 14. Через какую долю периода после замыкания заряженного конденсатора на катушку

		индуктивности энергия в контуре распределится между конденсатором и катушкой поровну? а) 1/2 Т б) 1/4 Т в) 1/8 Т г) 1/16 Т 15. Как изменится электроемкость плоского плоского конденсатора при увеличении расстояния между пластинами конденсатора в 4 раза? а) уменьшится в 4 раза б) увеличится в 2 раза в) уменьшится в 2 раза г) не изменится д) увеличится в 4 раза 16. Общим видом траектории в однородном электростатическом поле является 1) гипербола; 2) парабола; 3) синусоида; 4) винтовая линия. 17. Общим видом траектории в однородном магнитном поле является 1) гипербола; 2) парабола; 3) синусоида; 4) винтовая линия. 18. Направление силы Лоренца, действующей на заряженную частицу в магнитном поле можно определить по правилу 1) правой руки; 2) правого винта; 3) левой руки; 4) Ленца.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания*:*

Согласно учебному плану видами промежуточной аттестации по дисциплине «Физические основы механики и оптики» являются зачет и зачет с оценкой. Зачет проводится в виде собеседования по теоретическим вопросам и практическим заданиям.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку «зачтено» (3-5 баллов) – обучающийся показывает сформированность компетенций, наличие твердых знаний программного материала, грамотное и логическое изложение материала при ответе, допускаются незначительные ошибки, уверенно исправляемые после дополнительных вопросов, правильные действия при демонстрации умений и навыков.

– на оценку «не зачтено» (1-2 балла) – обучающийся показывает, что результат обучения не достигнут, компетенции не сформированы, не может предъявить знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, даже с помощью наводящих вопросов, не способен продемонстрировать умения и навыки при решении простейших задач.

Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при выполнении практических заданий, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.