

Частное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский юридический университет»
(СибЮУ)

УТВЕРЖДЕНО

на заседании методического совета,
протокол 26 октября 2022 г. № 2

Председатель методического совета,
проректор по учебной работе – начальник
учебного управления

26 октября 2022 г. Ю. А. Бурдельная

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Физика

Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Квалификация выпускника	бакалавр
Направленность (профиль) программы	Информационные системы и программирование
Форма обучения	заочная
Срок обучения	5 лет
Год набора	2023

Омск, 2022

Рабочая программа дисциплины «Физика»

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 926.

Программу составил:

Романова А. А., доцент кафедры фундаментальной и прикладной математики ОмГУ им. Ф.М. Достоевского, кандидат физико-математических наук, доцент.

1. Цели освоения дисциплины, планируемые результаты обучения по дисциплине

Дисциплина «Физика» направлена на достижение планируемых результатов основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) программы «Информационные системы и программирование» (далее соответственно – дисциплина, образовательная программа).

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции, установленные образовательной программой:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, установленные образовательной программой	Индикаторы достижения компетенций по дисциплине
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ИОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования. ИОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ИОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования. ИОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

2. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 432 часов, 12 зачетных единицы.

Образовательная деятельность в рамках изучения дисциплины проводится в следующих формах:

- При проведении учебных занятий по дисциплине у обучающихся обеспечивается развитие навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, включая проведение:

- ## 2.1. Содержание дисциплины

Электричество и магнетизм. Колебания и волны.

2.2. Тематический план (заочная форма обучения)

№ п/ п	Наименование модуля / темы занятия	Объем и формы образовательной деятельности				Всего	Интерактивные формы работы	Оценочные средства текущего контроля / Форма промежуточной аттестации	
		Контактная работа			СРС				
		аудитор ная		в том числе в ЭИОС					
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа			в том числе практическая подготовка			
Механика. Молекулярная физика и термодинамика									
1	Механика. Молекулярная физика и термодинамика	8	6			121	123	Групповая дискуссия	Устный опрос
	Промежуточная аттестация						9		Экзамен
Электричество и магнетизм. Колебания и волны									

2	Электричество и магнетизм. Колебания и волны	8	6			121	123	Интерактивная лекция, групповая дискуссия	Устный опрос
	Промежуточная аттестация						9		Экзамен
Квантовая физика. Атомная, ядерная физика. Физика твердого тела									
3	Квантовая физика. Атомная, ядерная физика. Физика твердого тела	8	6			121	123	Групповая дискуссия	Устный опрос
	Промежуточная аттестация						9		Экзамен
	ИТОГО	24	18			363	432		

2.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рекомендации по выполнению самостоятельной работы по модулям дисциплины приведены в таблице.

Для выполнения самостоятельной работы обучающиеся имеют возможность использовать материально-техническую базу университета и учебно-методическое обеспечение дисциплины. Предусмотрены помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой (в том числе с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета).

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к лекциям, семинарским занятиям	Работа с лекционным материалом, учебной литературой, самостоятельное изучение вопросов: Механика. Молекулярная физика и термодинамика	Изучение научной и периодической литературы по перечисленным вопросам: Айзензон, А. Е. Физика : учебник и практикум для вузов / А. Е. Айзензон. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 335 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00487-8. — URL : https://urait.ru/bcode/489456 Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 1: механика : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 353 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1753-6. — URL : https://urait.ru/bcode/509098 Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 2: электромагнетизм, оптика, квантовая физика : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 441 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1754-3. — URL : https://urait.ru/bcode/509100

		Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 3: термодинамика, статистическая физика, строение вещества : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 369 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1755-0. — URL : https://urait.ru/bcode/508976 Горлач, В. В. Физика : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 215 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08111-4. — URL : https://urait.ru/bcode/489898 Горлач, В. В. Физика. Самостоятельная работа студента : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач, Н. А. Иванов, М. В. Пластинина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 168 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9816-0. — URL : https://urait.ru/bcode/490939
Подготовка к лекциям, семинарским занятиям	Работа с лекционным материалом, учебной литературой, самостоятельное изучение вопросов: Электричество и магнетизм. Колебания и волны	Изучение научной и периодической литературы по перечисленным вопросам: Айзензон, А. Е. Физика : учебник и практикум для вузов / А. Е. Айзензон. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 335 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00487-8. — URL : https://urait.ru/bcode/489456 Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 1: механика : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 353 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1753-6. — URL : https://urait.ru/bcode/509098 Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 2: электромагнетизм, оптика, квантовая физика : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 441 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1754-3. — URL : https://urait.ru/bcode/509100 Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 3: термодинамика, статистическая физика, строение вещества : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 369 с. —

		(Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1755-0. — URL : https://urait.ru/bcode/508976 Горлач, В. В. Физика : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 215 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08111-4. — URL : https://urait.ru/bcode/489898 Горлач, В. В. Физика. Самостоятельная работа студента : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач, Н. А. Иванов, М. В. Пластинина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 168 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9816-0. — URL : https://urait.ru/bcode/490939
Подготовка к лекциям, семинарским занятиям	Работа с лекционным материалом, учебной литературой, самостоятельное изучение вопросов: Квантовая физика. Атомная, ядерная физика. Физика твердого тела	Изучение научной и периодической литературы по перечисленным вопросам: Айзензон, А. Е. Физика : учебник и практикум для вузов / А. Е. Айзензон. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 335 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00487-8. — URL : https://urait.ru/bcode/489456 Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 1: механика : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 353 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1753-6. — URL : https://urait.ru/bcode/509098 Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 2: электромагнетизм, оптика, квантовая физика : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 441 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1754-3. — URL : https://urait.ru/bcode/509100 Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 3: термодинамика, статистическая физика, строение вещества : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 369 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1755-0. — URL : https://urait.ru/bcode/508976 Горлач, В. В. Физика : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. —

		215 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08111-4. — URL : https://urait.ru/bcode/489898 Горлач, В. В. Физика. Самостоятельная работа студента : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач, Н. А. Иванов, М. В. Пластинина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 168 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9816-0. — URL : https://urait.ru/bcode/490939
--	--	--

2.4. Рекомендации для организации контактной работы в ЭИОС

Реализация образовательной программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий не предусмотрена.

Для обучающихся организация контактной работы в ЭИОС университета возможна в следующих случаях:

- приказ ректора университета об обучении исключительно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций);
- заявление обучающегося с приложением документов, подтверждающих наличие у него уважительной причины личного отсутствия на учебных занятиях.

3. Требования к условиям реализации программы дисциплины

3.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип учебных аудиторий	Описание требований к оборудованию аудитории и техническим средствам обучения
Учебная аудитория (для проведения учебных занятий лекционного типа)	Оборудование и технические средства обучения (проектор, экран, компьютер (ноутбук, неттоп, и т.п.), беспроводной пульт-указка, микрофон, усилитель трансляционный, колонки трансляционные) с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среде университета
Учебная аудитория (для проведения учебных занятий семинарского типа ¹)	Оборудование и технические средства обучения (проектор, экран, компьютер (ноутбук, неттоп и т.п.)) с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среде университета
Помещения для самостоятельной работы	Специализированная мебель; Компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

3.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

¹ Компьютерная техника устанавливается для проведения занятий семинарского типа по заявке преподавателя в информационно-технический отдел.

3.2.1. Описание комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

- Dr.Web Anti-virus;
- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- Система автоматизации библиотек «ИРБИС64»;
- Telegram;
- Программа моделирования цифровых схем Microsoft Office Visio.

3.2.2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины

Айзензон, А. Е. Физика : учебник и практикум для вузов / А. Е. Айзензон. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 335 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00487-8. — URL : <https://urait.ru/bcode/489456>

Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 1: механика : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 353 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1753-6. — URL : <https://urait.ru/bcode/509098>

Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 2: электромагнетизм, оптика, квантовая физика : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 441 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1754-3. — URL : <https://urait.ru/bcode/509100>

Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 3: термодинамика, статистическая физика, строение вещества : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 369 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1755-0. — URL : <https://urait.ru/bcode/508976>

Горлач, В. В. Физика : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 215 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08111-4. — URL : <https://urait.ru/bcode/489898>

Горлач, В. В. Физика. Самостоятельная работа студента : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач, Н. А. Иванов, М. В. Пластинина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 168 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9816-0. — URL : <https://urait.ru/bcode/490939>

3.2.3. Перечень используемых современных профессиональных баз данных и информационных справочных правовых систем

- Электронная библиотека «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>
- Образовательная платформа «ЮРАЙТ», www.urait.ru;
- справочная правовая система «КонсультантПлюс»;
- справочная правовая система «Гарант».
- Поисковые Интернет-системы Яндекс, Google и др.

4. Оценка результатов освоения дисциплины

4.1. Текущий контроль успеваемости

4.1.1. Организация текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости (в том числе рубежный контроль) обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и включает в себя устный опрос.

4.1.2. Организация текущего контроля в ЭИОС

Реализация образовательной программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий не предусмотрена.

Для обучающихся организация текущего контроля в ЭИОС университета возможна в следующих случаях:

- приказ ректора университета об обучении исключительно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций);
- заявление обучающегося с приложением документов, подтверждающих наличие у него уважительной причины личного отсутствия на учебных занятиях.

4.2. Промежуточная аттестация обучающихся

4.2.1. Организация промежуточной аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине проводится в форме экзамена и обеспечивает оценивание результатов обучения по дисциплине в соответствии с компетенциями, установленными образовательной программой.

Промежуточная аттестация обучающихся на основе билетов, включающих теоретический вопрос и задачу.

Оценивание результатов обучения по дисциплине (уровня сформированности компетенций) проводится на основе следующих критериев:

Оценка	Код компетенции	Индикаторы достижения компетенций по дисциплине	Критерии оценивания
Отлично	ОПК-1	ИОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ИОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ИОПК-1.3. Владеет навыками	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило,

		теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
Хорошо	ОПК-1	ИОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ИОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования. ИОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
Удовлетворительно	ОПК-1	ИОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ИОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования. ИОПК-1.3. Владеет навыками	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой,

		теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
Неудовлетворительно	ОПК-1	ИОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ИОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ИОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

4.2.2. Вопросы к экзамену

Часть 1

1. Кинематические характеристики движения материальной точки (частицы).
2. Инертность, масса, инерциальная система отсчета (ИСО).
3. Сила. Виды сил в механике. Третий закон Ньютона.
4. Принцип независимости сил. Принцип суперпозиции сил. Равнодействующая.
5. Основное уравнение динамики материальной точки (частицы).
6. Кинематические характеристики вращательного движения АТТ.
7. Момент инерции частицы, АТТ. Теорема Штейнера.
8. Момент силы. Плечо силы. Вращающий и тормозящий моменты.

9. Момент импульса частицы, АТТ. Связь момента инерции АТТ и момента импульса относительно неподвижной оси.

10. Основное уравнение динамики вращательного движения АТТ относительно неподвижной оси.

11. Механическая работа постоянной и переменной силы. Работа момента силы при вращательном движении.

12. Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Диссипация энергии.

13. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса.

14. Момент импульса системы тел. Закон сохранения момента импульса.

15. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.

16. Распределения Максвелла и Больцмана.

17. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс.

18. Явления переноса.

19. Энтропия. Второй закон термодинамики.

Часть 2

1. Точечный заряд, линейная и поверхностная плотность заряда.

2. Закон сохранения электрического заряда.

3. Напряженность электрического поля.

4. Потенциал, разность потенциалов электрического поля.

5. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности.

6. Электрическое поле в диэлектриках. Диэлектрическая проницаемость диэлектрика.

7. Конденсатор, электроемкость конденсатора.

8. Электрический ток, сила тока, ЭДС, напряжение.

9. Закон Ома для участка цепи и для полной цепи. Закон Джоуля-Ленца.

10. Правила Кирхгофа.

11. Магнитная индукция поля.

12. Сила Лоренца, сила Ампера.

13. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики. Гистерезис.

14. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции.

15. Явление самоиндукции. Экстратоки.

16. Гармонические колебания. Амплитуда, циклическая и линейная частота, период колебаний.

17. Сложение гармонических колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу.

18. Затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность.

19. Вынужденные колебания. Резонансная кривая. Резонанс.

20. Волна. Длина волны. Электромагнитные волны. Интенсивность волны.

Часть 3

1. Показатель преломления. Законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение света.

2. Интерференция света. Условия интерференционных максимумов и минимумов.

3. Дифракция света. Метод зон Френеля. Дифракционная решетка.
4. Поляризация света. Законы Брюстера и Малюса.
5. Дисперсия света. Призматический и дифракционный спектры.
6. Корпускулярно-волновой дуализм света. Фотоны. Энергия, масса и импульс фотона.
7. Внешний фотоэффект. Красная граница.
8. Эффект Комптона.
9. Тепловое излучение и его основные законы.
10. Гипотеза и формула де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
11. Волновая функция, ее статистический смысл и свойства.
12. Уравнение Шредингера и его решение для свободной частицы и частицы в бесконечно глубокой прямоугольной потенциальной яме.
13. Строение атома. Спектральные серии. Квантовые числа. Правила отбора. Принцип Паули.
14. Строение ядра. Дефект массы. Энергия связи. Радиоактивность ядер.
15. Классификация элементарных частиц. Типы фундаментальных взаимодействий.
16. Элементы зонной теории твердых тел. Деление твердых тел на проводники, диэлектрики и полупроводники.
17. Теплоемкость твердых тел. Классическая (закон Дюлонга-Пти) и квантовая (закон Дебая) теория теплоемкости. Фононы.
18. Электропроводность металлов и полупроводников и их температурная зависимость.
19. Контакт полупроводников с разной проводимостью (р-п-переход)
20. Внутренний фотоэффект. Красная граница.

4.2.3. Типовые задания к экзамену

Часть 1

1. Частица движется так, что ее радиус-вектор изменяется с течением времени по закону: $\vec{r}(t) = At\vec{i} + Bt^2\vec{j}$, где $A = 4$ м/с, $B = -1$ м/с². Найти вектор скорости и тангенциальное ускорение в момент времени 2 с.
2. Стержень массой 600 г и длиной 1 м вращается относительно оси, проходящей через его конец перпендикулярно стержню. Угол поворота стержня меняется с течением времени по закону $\varphi = A + Bt + Ct^2$, где $B = 2$ рад/с; $C = 3$ рад/с². Найти величину момента импульса стержня и величину момента сил, действующих на стержень, относительно оси вращения спустя 2 с от начала вращения.
3. Обруч катится по горизонтальной поверхности без скольжения со скоростью 4 м/с и достигает основания наклонной плоскости с углом наклона 30°. На какое расстояние вдоль наклонной плоскости закатится обруч.
4. Баллон содержит газ при температуре 450С и давлении 3 МПа. Каким станет давление, когда из баллона будет выпущено 25% молекул газа, а температура понизится до 150С?

Часть 2

1. В вершинах равностороннего треугольника со стороной 0,1 м находятся точечные заряды 5, 3 и 4 нКл. Найти величину и направление силы, действующей на заряд 2 нКл, помещенный в центр треугольника.

2. Источник ЭДС с внутренним сопротивлением 1 Ом замкнут на три резистора сопротивлением 3 Ом каждый, соединенных последовательно. Во сколько раз изменится сила тока в цепи, если резисторы соединить параллельно?

3. По горизонтально расположенному железному проводнику с поперечным сечением 1 мм² пустили ток и поместили проводник в однородное магнитное поле с индукцией 10 мТл. Найти значение тока в проводнике, если сила тяжести уравнивается силой Ампера. Проводник расположен перпендикулярно линиям индукции магнитного поля.

4. Колебательный контур состоит из конденсатора емкости $C = 4$ мкФ, катушки с индуктивностью $L = 2$ мГн и активного сопротивления $R = 10$ Ом. Найти отношение энергии магнитного поля катушки к энергии электрического поля конденсатора в момент максимума тока.

Часть 3

1. На мыльную пленку с показателем преломления 1,33 под углом 30° к ее поверхности падает параллельный пучок белого света. При какой минимальной толщине пленки отраженные от нее лучи желтого цвета будут максимально ослаблены вследствие интерференции? Длина волны желтого цвета 600 нм. В какой цвет будет окрашена пленка в отраженном свете?

2. Определить красную границу фотоэффекта и работу выхода, если энергия фотона 5 эВ, а кинетическая энергия электрона равна работе выхода. Вычислить импульс фотоэлектронов.

3. Определить длину волны фотона, импульс которого равен импульсу электрона, прошедшего в электрическом поле из состояния покоя ускоряющую разность потенциалов 4,9 В.

4. Определить температуру Дебая для двухвалентного металла, в котором звук распространяется со скоростью 1,95 км/с, а средняя энергия электронов при температуре $T = 0$ К равна 4,5 эВ.

4.2.4. Организация промежуточной аттестация обучающихся в ЭИОС

Реализация образовательной программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий не предусмотрена.

Для обучающихся организация промежуточной аттестации в ЭИОС университета возможна в следующих случаях:

- приказ ректора университета об обучении исключительно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций);

- заявление обучающегося с приложением документов, подтверждающих наличие у него уважительной причины личного отсутствия на учебных занятиях.