

Воронежский колледж робототехники и компьютерных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Директор колледжа

_____ Лукина В.Б.

«_____» _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.03 «Физика»

для специальности среднего профессионального образования
10.02.04 — " Обеспечение информационной безопасности телекомму-
никационных систем"

Квалификация выпускника: **техник по защите информации**

Воронеж
2019

Рабочая программа составлена на основании требований:

—Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования № 1551, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016 г.;

—учебного плана Воронежского колледжа робототехники и компьютерных технологий по специальности 10.02.04«Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем», утвержденного », утвержденного Педагогическим советом от 16.12.2019 г. протокол №1

Индекс — **10.02.04 ИБ**

Составитель: преподаватель_____В.Б. Лукина

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины Физика студент должен освоить соответствующие общие компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

1.1.2. В результате освоения дисциплины Физика студент должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none">- владения инструментарием для решения физических задач в своей предметной области;-использования методов анализа физических явлений в технических устройствах и системах и при расчетах надежности физической защиты линий связи;-использования основных приемов обработки экспериментальных данных в криптографической защите информации.
Уметь:	<ul style="list-style-type: none">-применять физические законы для решения практических задач;-проводить физические измерения, применять методы корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента;-проводить измерение параметров электромагнитных излучений и токов, создаваемых техническими средствами защиты информации от утечки по техническим каналам.- выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности.
Знать:	<ul style="list-style-type: none">-основные физические явления;- фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;- современную научную аппаратуру.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем учебной дисциплины	68
Самостоятельная работа	8
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	48
в том числе:	
теоретическое обучение	32
лабораторные занятия	16
промежуточная аттестация (экзамен)	12

2.2. Структура дисциплины

Коды общих компетенци й	Наименования разделов дисциплины	Суммар- ный объем нагрузки, час.	Объем дисциплины, час.		Самостоя тельная работа
			Всего	<i>В том числе</i> Лабораторные занятия	
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09	Физические ос- новы механики	10	8	2	2
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09	Основы элек- тромагнетизма	18	16	6	2
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09	Основы физики колебаний и волн	14	12	2	2
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09	Оптические яв- ления. Элементы квантовой физи- ки атомов и мо- лекул	14	12	6	2
	Всего:	56	48	16	8

2.3. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Физические основы механики			
Тема 1. Элементы кинематики и динамикиЗаконы сохранения – фундаментальные законы природы	Содержание учебного материала	10	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09
	1.Физический эксперимент, физическая модель, физические взаимодействия. Погрешности при эксперименте. Математический аппарат как основа решения физических задач. Характеристики механического движения. Законы Ньютона.	4	
	2.Элементы теории гравитационного поля. Энергия: кинетическая и потенциальная. Работа. Законы сохранения.		
	Тематика лабораторных работ	4	
	Лабораторная работа «Изучение законов динамики твердого тела с помощью маятника Максвелла и определение момента инерции диска и кольца».	4	
	Самостоятельная работа обучающихся - составление презентаций по теме курса: «Гироскопы».	2	
Раздел 2. Основы электромагнетизма			
Тема 1. Электрическое поле	Содержание учебного материала	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09
	1.Электрическое поле. Напряженность и потенциал. Принцип суперпозиции. Графическое представление об электрическом поле. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Конденсатор. Типы конденсаторов. Конденсаторные цепи.	4	
	Тематика лабораторных работ	2	
	Лабораторная работа «Моделирование плоскостного электростатического поля током в проводящем листе».	2	
Тема 2. Законы постоянного тока	Содержание учебного материала	6	
	1.Виды электрических цепей. Закон Ома для полной цепи. Расчеты потребляемой мощности	2	
	Тематика лабораторных работ	2	
	Лабораторная работа «Измерение сопротивлений и определение удельного сопротивления проводника»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся - решение задач на методы расчета токов по законам Кирхгофа в электрической цепи.	2	

Тема 3.Магнитное поле. Электромагнитная индукция	Содержание учебного материала	4	
	1.Общая характеристика магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Связь между электрическим и магнитным полем. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Индуктивность. Самоиндукция.	2	
	Тематика лабораторных работ	2	
	Лабораторная работа «Определение удельного заряда электрона с помощью магнетрона»	2	
Раздел 3. Основы физики колебаний и волн			
Тема 1. Гармонические колебания	Содержание учебного материала	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09
	1.Колебательные процессы. Единый математический аппарат различных физических процессов. Гармонические осцилляторы. Сложение гармонических колебаний. Резонанс, характеристики резонанса и его практическое использование.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся - написание реферата на тему «Сложение гармонических колебаний».	2	
Тема 2. Электро-магнитные колебания. Переменный ток. Различные виды нагрузок в цепях переменного тока.	Содержание учебного материала	6	
	1.Гармонические колебания в открытом и закрытом колебательном контурах. Условия и характеристики резонанса в цепи переменного тока. Аналогия механических и электромагнитных колебаний. Применение колебательного контура в радиотехнике.	4	
	Тематика лабораторных работ	2	
	Лабораторная работа «Изучение электромагнитных затухающих колебаний».	2	
Тема 3. Электромагнитные волны	Содержание учебного материала	2	
	1.Распространение электромагнитных волн. Теория Максвелла. Экспериментальное получение электромагнитных волн. Опыты Герца. Практическое использование электромагнитных волн. Особенности распространения электромагнитных волн в пространстве. Антенны. Шкала электромагнитных волн	2	
Раздел 4. Оптические явления. Элементы квантовой физики атомов и молекул			
Тема 1. Волновые и квантовые свойства света	Содержание учебного материала	9	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09
	1.Свет как волна. Геометрическая оптика. Волновая оптика: интерференция и дифракция, дисперсия и поляризация волн. Световоды. Передача информационно-световых сигналов по световодам. Квантовая природа излучения и поглощения света. Фотоэффект. Постулаты Бора. Спектральный анализ. Оптические квантовые генераторы. Принципы работы современных лазерных устройств.	3	
	Тематика лабораторных работ	6	
	Лабораторная работа «Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона, полученных в монохроматическом свете».	2	

	Лабораторная работа «Наблюдение дифракции и определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки».	2	
	Лабораторная работа «Проверка закона Малюса. Вращение плоскости поляризации.»	1	
	Лабораторная работа «Изучение дисперсии света».	1	
Тема 2. Элементы физики твёрдого тела. Полу- проводники	Содержание учебного материала	2	
	1. Основы теории проводимости. Различные виды носителей зарядов. Свойства электронов в кристаллических проводниках и полупроводниках. Понятие о зонной теории. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства р-п перехода. Принципы работы полупроводниковых устройств (диодов, транзисторов). Вольтамперные характеристики полупроводникового диода.	2	
Тема 3. Единство квантовых и волновых свойств электромагнитного из- лучения	Содержание учебного материала	1	
	1. Многообразие физических теорий – основа формирования физической картины мира.	1	
Промежуточная аттестация (экзамен)		12	
ВСЕГО		68	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению:

Для реализации программы дисциплины Физика должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет физики, оснащенный оборудованием:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий (плакаты, таблицы, раздаточный материал);
- учебно-лабораторное оборудование для выполнения опытов и лабораторных работ, в том числе:

1. Лабораторная установка «Изучение законов динамики твердого тела» с помощью маятника Максвелла и «Изучение свободных колебаний физического и механического маятника» - 4 шт.
2. Учебно-лабораторный комплекс «Электричество и магнетизм-физика» (настольное исполнение) ЭМФ1-Н-Р – 4 шт.
3. Лабораторная установка «Оптика-3М» - 5 шт.
4. Лабораторная установка «Изучение дисперсии света» - 1 шт.

Технические средства обучения:

- компьютер;
- мультимедиапроектор (интерактивная доска);
- калькуляторы.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Рекомендуемая литература:

Учебная литература основная

1. Трофимова, Т. И. Курс физики: учеб. пособие для вузов / Т. И. Трофимова. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 560 с.
2. Трофимова, Т. И. Сборник задач по курсу физики // Т. И. Трофимова. – М.: ООО Издательский дом «ОНИКС 21 век»: ООО «Изд-во «Мир и Образование», 2005. – 384 с.
3. Палыгина, А. В. Физика : лабораторный практикум для СПО / А. В. Палыгина. — Саратов : Профобразование, 2019. — 84 с. — ISBN 978-5-4488-0331-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86155.html> (дата обращения: 13.12.2019).
4. Паршаков, А. Н. Физика в задачах. Механика. Электромагнетизм. Оптика: учебное пособие для СПО / А. Н. Паршаков. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 198 с. — ISBN 978-5-4488-0665-0, 978-5-4497-0263-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88764.html>.

Учебная литература дополнительная

1. Кузнецов, С. И. Справочник по физике: учебное пособие для СПО / С. И. Кузнецов, К. И. Рогозин ; под редакцией В. В. Ларионов. — Саратов : Профобразование, 2017. — 219 с. — ISBN 978-5-4488-0030-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66399.html>.
2. Кессельман, В. С. Вся физика в одной книге. От плоской Земли до Большого взрыва / В. С. Кессельман. — Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2016. — 540 с. — ISBN 978-5-4344-0370-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69346.html>.

3.2.2 Программное обеспечение:

Система Microsoft Office.

3.2.3 Электронные ресурсы:

1. ЭБС: <http://www.iprbookshop.ru/>.
2. Курс физики на ЭСДО: <http://sdo.iict.ru/course/view.php?id=992>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	-обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; -адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	Устный опрос по точности формулировок основных законов и формул, тестирование, контроль выполнения лабораторных работ, оценка решения ситуационных задач,
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	-использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач	оценка процесса и результатов выполнения видов заданий. выступление с докладами и сообщениями,
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	-демонстрация ответственности за принятые решения -обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы;	дифференцированный зачет.
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	-эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту.	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Воронежский колледж робототехники и компьютерных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Директор колледжа
_____ Лукина В.Б.
« _____ » _____ 2019г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
дисциплины
ЕН.03 «Физика»

для специальности среднего профессионального образования **10.02.04 "Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем"**

Квалификация выпускника: **техник по защите информации**

Воронеж
2019

Цель фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «*Физика*». Перечень видов оценочных средств соответствует Рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме тестовых заданий и задач по разделам дисциплины, заданий при выполнении цикла лабораторных работ и промежуточной аттестации в форме вопросов к экзамену.

Структура и содержание заданий - задания разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины «*Физика*».

1. Паспорт фонда оценочных средств

Результатом освоения учебной дисциплины являются предусмотренные ФГОС по специальности умения и знания, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
1	OK 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные физические явления; - фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики; - современную научную аппаратуру. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить физические измерения, применять методы корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента; - иметь практический опыт владения инструментарием для решения физических задач в своей предметной области. 	<p>Тесты по вопросам раздела дисциплины</p> <p>Задачи по темам раздела дисциплины.</p> <p>Задание на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы.</p>
2	OK 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные физические явления; - фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики; - современную научную аппаратуру. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать методы анализа физических явлений в технических устройствах и системах и при расчетах надежности физической защиты линий связи; - проводить измерение параметров электромагнитных излучений и токов, создаваемых техническими средствами защиты информации от утечки по техническим каналам. 	<p>Тесты по вопросам раздела дисциплины</p> <p>Задачи по темам раздела дисциплины.</p> <p>Задание на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы.</p>
3	OK 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные физические явления; - фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики; - современную научную аппаратуру. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подбирать по справочной литературе необходимые средства измерений с обоснованием выбора; - выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности. 	<p>Тесты по вопросам раздела дисциплины</p> <p>Задачи по темам раздела дисциплины.</p> <p>Задание на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы.</p>
4	OK 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные физические явления; - фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики; - современную научную аппаратуру. 	<p>Тесты по вопросам раздела дисциплины</p> <p>Задачи по темам раздела дисциплины.</p>

		Уметь: -использовать основные приемы обработки экспериментальных данных в криптографической защите информации.	Задание на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы.
--	--	---	--

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является

ЭКЗАМЕН

2. Формы контроля и оценивания элементов учебной дисциплины

В результате текущей аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих и профессиональных компетенций.

Таблица 2

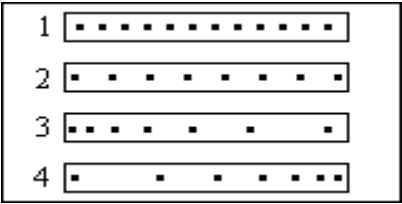
Раздел / тема дисциплины	Проверяемые У, З, ОК	Форма текущего контроля и оценивания
Раздел 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика.	ОК 01 Знать: - основные физические явления; - фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики; - современную научную аппаратуру. Уметь: - проводить физические измерения, применять методы корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента; - иметь практический опыт владения инструментарием для решения физических задач в своей предметной области.	Тест 1. Решение задач по разделу. Лабораторные работы 1,2. Вопросы для промежуточной аттестации №№ 1-44.
	ОК 02 Уметь: - использовать методы анализа физических явлений в технических устройствах и системах и при расчетах надежности физической защиты линий связи; - проводить измерение параметров электромагнитных излучений и токов, создаваемых техническими средствами защиты информации от утечки по техническим каналам.	
	ОК 03 Уметь: - подбирать по справочной литературе необходимые средства измерений с обоснованием выбора; - выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности.	
	ОК 09 Уметь: - использовать основные приемы обработки экспериментальных данных в криптографической защите информации.	
Раздел 2. Электричество и магнетизм. Колебания и волны.	ОК 01 Знать: - основные физические явления; - фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики; - современную научную аппаратуру.	Тест 2. Решение задач по разделу.

	<p>Уметь: -проводить физические измерения, применять методы корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента; -иметь практический опыт владения инструментарием для решения физических задач в своей предметной области.</p> <p>ОК 02 Уметь: -использовать методы анализа физических явлений в технических устройствах и системах и при расчетах надежности физической защиты линий связи; -проводить измерение параметров электромагнитных излучений и токов, создаваемых техническими средствами защиты информации от утечки по техническим каналам.</p> <p>ОК 03 Уметь: - подбирать по справочной литературе необходимые средства измерений с обоснованием выбора; - выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности.</p>	<p>Лабораторные работы 3-7.</p> <p>Вопросы для промежуточной аттестации №№ 45-81.</p>
	<p>ОК 09 Уметь: -использовать основные приемы обработки экспериментальных данных в криптографической защите информации;</p>	
<p>Раздел 3. Оптика. Квантовая физика. Физика твердого тела.</p>	<p>ОК 01 Знать: - основные физические явления; - фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики; - современную научную аппаратуру.</p> <p>Уметь: -проводить физические измерения, применять методы корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента; -иметь практический опыт владения инструментарием для решения физических задач в своей предметной области.</p> <p>ОК 02 Уметь: -использовать методы анализа физических явлений в технических устройствах и системах и при расчетах надежности физической защиты линий связи; -проводить измерение параметров электромагнитных излучений и токов, создаваемых техническими средствами защиты информации от утечки по техническим каналам.</p> <p>ОК 03 Уметь: - подбирать по справочной литературе необходимые средства измерений с обоснованием выбора; - выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности.</p> <p>ОК 09 Уметь: -использовать основные приемы обработки экспериментальных данных в криптографической защите информации.</p>	<p>Тест 3.</p> <p>Решение задач по разделу.</p> <p>Лабораторные работы 8-11.</p> <p>Вопросы для промежуточной аттестации №№ 82-155.</p>

3. Оценка освоения учебной дисциплины

3.1 Типовые задания для оценки знаний, умений и компетенций

Вариант тестовых заданий по дисциплине:

5)		<p style="text-align: center;">Тест 1.</p> <p style="text-align: center;">Вопрос №1</p> <p>На рис. точками отмечены через равные интервалы положения четырех движущихся слева направо тел. На какой полосе зарегистрировано движение с возрастающей скоростью?</p> <div style="text-align: center;"></div> <p>1) 2) 3) 4)</p> <p style="text-align: center;">Вопрос №2</p> <p>Как будет двигаться тело массой 3 кг под действием постоянной силы 6 Н?</p> <p>1) Равномерно, со скоростью 2 м/с. 2) Равномерно, со скоростью 0,5 м/с. 3) Равноускоренно, с ускорением 2 м/с². 4) Равноускоренно, с ускорением 0,5 м/с².</p> <p style="text-align: center;">Вопрос №3</p> <p>Как изменится сила трения скольжения при движении бруска по горизонтальной плоскости, если силу нормального давления увеличить в 2 раза?</p> <p>1) Не изменится. 2) Увеличится в 2 раза. 3) Уменьшится в 2 раза. 4) Увеличится в 4 раза.</p> <p style="text-align: center;">Вопрос №4</p> <p>Две материальные точки движутся по окружностям одинаковых радиусов со скоростями $v_1 = v$ и $v_2 = 2v$. Сравните их центростремительные ускорения.</p> <p>1) $a_1 = a_2$. 2) $a_1 = 2a_2$. 3) $a_1 = a_2 / 2$.</p>
----	--	---

4) $a_2 = 4a_1$.

Вопрос №5

При выстреле из пистолета вылетает пуля массой m со скоростью v . Какую по модулю скорость приобретает после выстрела пистолет, если его масса в 100 раз больше массы пули?

- 1) 0.
- 2) $v / 100$.
- 3) v .
- 4) $100v$.

Примеры задач для решения на практических занятиях:

Задача 1. Движение материальной точки задано уравнением $x = At + Bt^2$, где $A = 4 \text{ м/с}$, $B = -0,05 \text{ м/с}^2$. Определить момент времени, в котором скорость точки равна нулю. Найти координату и ускорение в этот момент.

Задача 2. Путь, пройденный точкой по окружности радиусом 2 м , выражен уравнением $S = A + Bt + Ct^2$. Найти нормальное, тангенциальное и полное ускорения точки через время, равное $0,5 \text{ с}$ после начала движения, если $C = 3 \text{ м/с}^2$, $B = 1 \text{ м/с}$.

Задача 3. Точка движется по окружности так, что зависимость пути от времени дается уравнением $S = A + Bt + Ct^2$, где $B = -2 \text{ м/с}$, $C = 1 \text{ м/с}^2$. Найти линейную скорость точки, ее тангенциальное, нормальное и полное ускорения через $t_1 = 3 \text{ с}$ после начала движения, если известно, что нормальное ускорение точки при $t_2 = 2 \text{ с}$ равно $0,5 \text{ м/с}^2$.

Лабораторные работы (примеры):

1. Изучение законов динамики твердого тела с помощью маятника Максвелла и определение момента инерции диска.
2. Измерение сопротивлений и определение удельного сопротивления проводника.
3. Изучение дисперсии света.

3.2 Тематика курсовых работ

Курсовая работа по дисциплине не предусмотрена учебным планом

4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине

Оценка освоения дисциплины предусматривает проведение экзамена.

Вопросы к экзамену по дисциплине:

1. Предмет физики. Предмет механики. Основные модели классической механики.
2. Координатное и векторное описание положения частицы. Связь между ними.
3. Скорость и ускорение материальной точки. Равнопеременное движение частицы.
4. Нормальное, тангенциальное и полное ускорение. Радиус кривизны траектории.
5. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
6. Преобразования Галилея. Закон сложения скоростей Галилея. Принцип относительно-

- сти.
7. Сила, масса и импульс. Второй закон Ньютона как уравнение движения.
 8. Третий закон Ньютона.
 9. Энергия и работа. Мощность.
 10. Консервативные силы. Потенциальная энергия частицы в поле. Связь между потенциальной энергией и силой поля.
 11. Силы в механике. Упругие силы. Сила гравитационного взаимодействия. Сила тяжести. Кулоновская сила.
 12. Силы трения. Сухое и вязкое трение.
 13. Замкнутая механическая система. Кинетическая энергия. Закон сохранения механической энергии системы.
 14. Границы одномерного движения. Общефизический закон сохранения и превращения энергии.
 15. Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства.
 16. Внешние и внутренние силы. Основной закон динамики системы материальных точек.
 17. Абсолютно упругий и неупругий удар.
 18. Момент импульса частицы относительно точки. Момент силы. Уравнение моментов.
 19. Момент импульса системы. Закон сохранения момента импульса. Изотропность пространства.
 20. Момент импульса тела относительно неподвижной оси. Момент инерции. Уравнение динамики твердого тела, вращающегося относительно неподвижной оси.
 21. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия твердого тела при плоском движении.
 22. Неинерциальные системы отсчета. Уравнение движения в НСО, движущейся поступательно. Вращающиеся НСО. Центробежная сила инерции и сила Кориолиса. Принцип эквивалентности.
 23. Границы применимости ньютоновской механики. Конечность скорости распространения взаимодействия. Постулаты Эйнштейна.
 24. Лоренцево замедление времени. Лоренцево сокращение длины.
 25. Преобразования Лоренца.
 26. Интервал и его инвариантность. Релятивистский закон сложения скоростей.
 27. Релятивистский импульс. Основное уравнение релятивистской динамики.
 28. Релятивистское выражение кинетической и полной энергии. Взаимосвязь массы и энергии. Энергия покоя. Понятие об общей теории относительности.
 29. Макроскопическая система. Молекулярная физика и термодинамика. Макроскопические параметры.
 30. Модель идеального газа. Жидкость. Кристаллическая решетка.
 31. Статистический и термодинамический методы исследования. Уравнение состояния. Молярная масса. Число Авогадро.
 32. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Средняя кинетическая энергия молекулы. Физический смысл давления и температуры.
 33. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Изопроцессы в идеальном газе.
 34. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа.
 35. Газ во внешнем потенциальном поле. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Закон Дальтона.
 36. Распределение Максвелла по скоростям. Средняя, среднеквадратичная и наиболее вероятная скорости молекул. Опыт Штерна.
 37. Механическая работа в тепловых процессах. Первое начало термодинамики. Круговой процесс (цикл). КПД теплового двигателя.
 38. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам в идеальном газе (работа газа).

39. Теплоемкость. Теплоемкость при постоянном давлении и теплоемкость при постоянном объеме. Уравнение Майера.
40. Адиабатические процессы. Уравнение Пуассона.
41. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Статистический смысл энтропии. Макро- и микросостояния. Второе начало термодинамики.
42. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины.
43. Закон возрастания энтропии. Теорема Нернста.
44. Реальные газы. Силы межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
45. Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Принцип суперпозиции.
46. . Напряжённость поля точечного заряда. Линии поля.
47. Потенциал электростатического поля. Связь потенциала и напряжённости поля. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов. Эквипотенциальные поверхности.
48. Проводник в электростатическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение заряда в проводнике.
49. Электроёмкость уединённого проводника. Конденсаторы. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов.
50. Энергия электрического поля. Объёмная плотность энергии электрического поля.
51. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности. Напряжение.
52. Законы Ома для однородного и неоднородного участков цепи в дифференциальной и интегральной формах. Сторонние силы и ЭДС. Обобщённый закон Ома.
53. Правила Кирхгофа.
54. Мощность тока. Закон Джоуля – Ленца.
55. Магнитное поле. Магнитная индукция. Принцип суперпозиции. Сила Лоренца.
56. Закон Био - Савара - Лапласа.
57. Применение закона Био - Савара – Лапласа. Поле прямого тока.
58. Применение закона Био - Савара – Лапласа. Поле кругового тока.
59. Закон полного тока.
60. Закон Ампера. Сила Ампера.
61. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
62. Диа- и парамагнетики. Напряжённость магнитного поля.
63. Ферромагнетики. Гистерезис. Точка Кюри. Домены.
64. Электромагнитное поле. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
65. Взаимная индукция. Явление самоиндукции. Индуктивность.
66. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Ток смещения.
67. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме.
68. Колебания. Возвращающая сила. Пружинный маятник. Положения устойчивого и неустойчивого равновесия.
69. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение.
70. Гармонический осциллятор, его энергия (на примере пружинного, математического и физического маятников).
71. . Идеальный электрический колебательный контур. Энергия электромагнитных колебаний.
72. Метод векторных диаграмм. Комплексное представление гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний одинаковой частоты и направления.
73. Свободные затухающие электромагнитные колебания.
74. Вынужденные электромагнитные и механические колебания.
75. Переменный ток. Импеданс.
76. Мощность, выделяющаяся в цепи переменного тока.
77. Волны, волновые процессы. Упругие волны. Продольные и поперечные волны. Характеристики волны.

78. Уравнение плоской и сферической волн. Фазовая скорость.
79. Принцип суперпозиции. Групповая скорость.
80. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны.
81. Излучение диполя. Шкала электромагнитных волн.
82. Световая волна. Законы отражения и преломления световых волн. Показатель преломления среды. Оптическая длина пути. Свойства линзы.
83. Интерференция света. Принцип суперпозиции волн. Условие когерентности. Временная и пространственная когерентность.
84. Способы получения когерентных световых волн. Опыт Юнга.
85. Расчет интерференционной картины для двух источников. Ширина интерференционной полосы. Влияние немонохроматичности и размера источника.
86. Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины.
87. Клиновидная. Кольца Ньютона.
88. Применение интерференции.
89. Дифракция. Принцип Гюйгенса-Френеля.
90. Зоны Френеля.
91. Дифракция Фраунгофера на щели.
92. Дифракция на одномерной решетке.
93. Дифракция на пространственной решетке. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Бреггов. Рентгеноструктурный анализ и рентгеновская спектроскопия.
94. Понятие о голографии.
95. Дисперсия света. Ход лучей через трехгранную призму.
96. Разложение света в спектр призмой и дифракционной решеткой. Спектроскопия.
97. Электронная теория дисперсии.
98. Поглощение света.
99. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации.
100. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса.
101. Поляризация при отражении и преломлении на границе раздела двух диэлектриков. Угол Брюстера.
102. Прохождение поляризованного света через анизотропную среду. Двойное лучепреломление. Оптическая ось. Обыкновенный и необыкновенный лучи.
103. Поляризационные призмы и поляроиды.
104. Интерференция поляризованных волн. Пластина в четверть волны (в пол-волны).
105. Искусственная анизотропия. Эффект Керра.
106. Вращение плоскости поляризации. Эффект Фарадея.
107. Квантовая природа излучения. Фотоэффект. Внешний и внутренний фотоэффект. Законы Столетова.
108. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Экспериментальное подтверждение квантовых свойств света.
109. Применение фотоэффекта.
110. Фотоны. Масса и импульс фотона. Давление света.
111. Эффект Комптона.
112. Тепловое излучение. Энергетическая светимость. Поглощательная способность.
113. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное и абсолютно серое тела.
114. Законы Стефана-Больцмана и смещения Вина.
115. Формулы Релея-Джинса и Планка.
116. Оптическая пирометрия.
117. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.
118. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Опыты Девиссона и Джермера. Дифракция электронов.
119. Волны де Бройля. Групповая и фазовая скорости волн.
120. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Неприменимость понятия траектории к

- микрочастицам.
121. Волновая функция и её статистический смысл. Нормировка. Требования к волновой функции.
 122. Уравнение Шредингера (временное).
 123. Стационарное уравнение Шредингера.
 124. Принцип причинности в квантовой механике.
 125. Применение уравнения Шредингера. Движение свободной частицы.
 126. Применение уравнения Шредингера. Частица в одномерной прямоугольной потенциальной яме. Квантование энергии. Принцип соответствия Бора.
 127. Применение уравнения Шредингера. Прохождение частицы через одномерный потенциальный барьер, туннельный эффект.
 128. Применение уравнения Шредингера. Гармонический осциллятор.
 129. Представления о первоначальной модели атома Резерфорда-Бора.
 130. Атом водорода в квантовой механике. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца.
 131. Электронная боровская теория атома водорода. Схема энергетических уровней. Спектральные серии атомарного водорода.
 132. Квантово-механическая модель атома водорода (результаты решения уравнения Шредингера). Квантовые числа электрона в атоме.
 133. Магнитный момент атома. Атом в магнитном поле. Эффект Зеемана. Вырождение уровней. Кратность вырождения. Квантовый спектр атома водорода. Правила отбора.
 134. Символы состояний. 1s-состояние электрона в атоме водорода.
 135. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Тонкая структура спектральных линий водорода и щелочных металлов.
 136. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны.
 137. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
 138. Периодическая система элементов Менделеева.
 139. Рентгеновские спектры.
 140. Молекулы: химические связи, понятие об энергетических уровнях.
 141. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света.
 142. Поглощение. Спонтанное и вынужденное излучения.
 143. Оптические квантовые генераторы (лазеры).
 144. Понятие о квантовой статистике Бозе - Эйнштейна и Ферми - Дирака.
 145. Понятие о квантовой теории теплоёмкости. Фононы.
 146. Сверхпроводимость. Понятие об эффекте Джозефсона.
 147. Энергетические зоны в кристаллах. Заполнение зон.
 148. Электропроводность. Металлы, полупроводники и диэлектрики. Фотопроводимость полупроводников.
 149. Собственные и примесные полупроводники.
 150. Люминесценция.
 151. Контакт двух металлов по зонной теории.
 152. Термоэлектрические явления и их применение.
 153. Выпрямление на контакте металл - полупроводник.
 154. Контакт электронного и дырочного полупроводников (р-п-переход).
 155. Полупроводниковые диоды и триоды (транзисторы).

5. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Индикаторы компетенции	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Тесты по разделам дисциплин не пройдены. Лабораторные работы выполнены не в полном объеме	Минимально допустимый уровень знаний. Тесты по разделам дисциплин пройдены удовлетворительно. Лабораторные работы выполнены в полном объеме	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Тесты по разделам дисциплин пройдены хорошо. Лабораторные работы выполнены в полном объеме	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, тестирование пройдено отлично, лабораторные работы выполнены в полном объеме
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. Слабое владение пакетами анализа САУ	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи. Индивидуальные задачи решены по типовому шаблону.	Продemonстрированы все основные умения. Решены типовые задачи. Выполнены индивидуальные задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи, выполнены все индивидуальные задания в полном объеме.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий