



1920

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
филиал Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
в г. Новороссийске
Кафедра информатики и математики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по работе с филиалами



ФГБОУ ВО «Кубанский
государственный университет»

А.А.Евдокимов

2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.Б.06 ФИЗИКА

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль): Системный анализ, исследование операций и управление (Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности)
Программа подготовки: академическая
Форма обучения: очная
Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Краснодар 2018

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 228 от 12 марта 2015 года.

Программу составил(и):

И.Г.Рзун , доцент канд.физ.-мат.наук

С.В. Дьяченко доцент канд.физ.-мат.наук



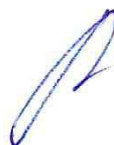
Рабочая программа дисциплины Физика утверждена на заседании кафедры Информатики и математики
протокол № 1 от 30.08. 2018 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Рзун И.Г.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Информатики и математики
протокол № 1 от 30.08. 2018 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Рзун И.Г.



Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии филиала УГС 01.00.00 «Математика и механика»
30.08. 2018 г. протокол № 1

Председатель УМК



С.В. Дьяченко

Рецензенты:

Сулимов А.В. Директор ООО «Центр компьютерной техники»

Посаженников А.В. Директор ООО «Профессиональные информационные технологии»

Содержание рабочей программы дисциплины

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами курса является:

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

2.2 Структура дисциплины:

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

2.3.2 Занятия практического типа

2.3.3 Лабораторные занятия

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Примерные вопросы для самостоятельной работы.

3. Образовательные технологии

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1 Основная литература:

5.2 Дополнительная литература:

5.3. Периодические издания:

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет», необходимых для освоения дисциплины

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)

8.1 Перечень информационных технологий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Дисциплина «Физика» ставит своей целью изучение фундаментальных основ физики в объеме, необходимом для общего развития и освоения смежных дисциплин физико-математического цикла, ознакомление студентов с основными физическими явлениями, их механизмом, закономерностями и практическими приложениями. При этом основное внимание необходимо уделить не рассмотрению максимально широкого круга вопросов, а на получение студентами глубоких знаний по фундаментальным основам физической науки, на формирование у них общего физического мировоззрения и на развитие физического мышления.

1.2 Задачи дисциплины

Результатом изучения дисциплины должна быть целостная система знаний, формирующая физическую картину окружающего мира, умение строить физические модели и решать конкретные задачи заданной степени сложности с применением накопленных знаний по профилирующим предметам: математическому анализу, алгебре, программированию, дифференциальным уравнениям и уравнениям в частных производных, численным методам и др.

- выработать способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой;
- выработать способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат.

Логическое развитие курса охватывает последовательно изучаемые разделы физики - классическую механику, молекулярную физику, термодинамику, электромагнетизм, по которым студент должен иметь систематические знания.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» относится к базовой части учебного плана.

Место курса в профессиональной подготовке выпускника определяется огромной ролью, которую играет физика в современном естествознании, в развитии современной техники и новейших технологий.

Необходимым требованием к «входным» знаниям, умениям и опыту деятельности обучающегося при освоении данной дисциплины, приобретенным в результате изучения предшествующих дисциплин является освоение курсов математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, обыкновенных дифференциальных уравнений, в объеме, предусмотренном для соответствующей специальности.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций: ОПК-1, ПК-2

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	- понятие информации; - основные положения теории информации и кодирования; - общую характеристику процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; - технические и программные средства реализации информационных процессов; - современное состояние и направления развития вычислительной техники и программных средств; - закономерности протекания информационных процессов в системах обработки информации; - принципы использования современных информационных технологий и	- работать в качестве пользователя персонального компьютера; - самостоятельно использовать внешние носители информации для обмена данными между машинами; - создавать резервные копии и архивы данных и программ; - работать с программными средствами общего назначения, соответствующими современным требованиям мирового рынка; - использовать информационные системы и средства вычислительной техники в решении задач сбора, передачи, хранения и обработки экономической информации; - формулировать требования и принимать обоснованные решения по	- навыками подготовки сложных иллюстрированных текстовых документов с использованием MS Word; - навыками решения расчетных экономических задач с применением MS Excel; - навыками создания и обработки реляционных баз данных средствами MS Access; - навыками подготовки электронных презентаций с использованием MS PowerPoint. - методами решения экономических задач с помощью специализированных программных продуктов; - навыками автоматизации и решения экономических

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			инструменталь ных средств для решения различных задач в своей профессиональ ной деятельности; - основы защиты информации и сведений, составляющих государственну ю тайну; - методы обеспечения информационн ой безопасности экономическог о субъекта.	выбору аппаратно- программных средств для рационального решения задач, связанных с получением и преобразование м информации; - использовать в профессиональн ой деятельности сетевые средства поиска и обмена информацией.	х задач; - технологиями работы в локальных и глобальных информацион ных сетях; - приемами антивирусной защиты; - навыками работы с программами автоматизаци и бухгалтерско го учета.
	ПК-2	способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	современный математически й аппарат.	строго доказывать математические утверждения, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах; на основе анализа увидеть и корректно сформулировать математически точный результат; применять современный математический аппарат в исследовательск ой и прикладной деятельности, изучать информационны е системы методами математического	навыками применения современного математическ ого аппарата для решения стандартных математическ их задач. навыками применения современного математическ ого аппарата для решения профессионал ьных задач

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
				прогнозирования и системного анализа, изучать большие системы современными методами высокопроизвод ительных вычислительных технологий, применение современных компьютеров в проводимых исследованиях.	

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зач.ед. (288 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)	
			3	4
Контактная работа, в том числе:		176,6	122,3	54,3
Аудиторные занятия (всего):		164	114	50
Занятия лекционного типа		110	76	34
Лабораторные занятия				
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		54	38	16
Иная контактная работа:		12,6	8,3	4,3
Контроль самостоятельной работы (КСР)		12	8	4
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,6	0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:		49	31	18
Курсовая работа				
Проработка учебного (теоретического) материала		30	20	10
Выполнение индивидуальных заданий		19	11	8
Реферат				
Подготовка к текущему контролю				
Контроль: экзамен		62,4	26,7	35,7
Подготовка к экзамену				
Общая трудоемкость	час.	288	180	108
	в том числе контактная работа	176,6	122,3	54,3

	зач. ед	8	5	3
--	---------	---	---	---

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 3, 4 семестре (для студентов ОФО)

№ разд ела	Наименование разделов	Количество часов						
		Всего	Контактная работа				Контр оль	Самост ятельн ая работа
			Л	ПЗ	КСР	ИК Р		
1	2							
1	Классическая механика как теория движения макроскопических тел	4	2					2
2	Кинематика материальной точки, механической системы и твердого тела	20	8	8	2			2
3	Динамика материальной точки	16	8	6				2
4	Основные динамические характеристики материальной точки.	8	6					2
5	Динамика системы материальных точек	20	8	8	2			2
6	Элементы динамики твердого тела	12	4	6				2
7	Основы механики сплошной среды	10	8					2
8	Основные представления молекулярной физики и термодинамики	10	4		2			4
9	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	14	8	4				2
10	Основы термодинамики	18	8	6				4
11	Агрегатные состояния и фазовые переходы	10	6		2			2
12	Электрическое поле в вакууме	13	5	4				4
13	Электрическое поле в диэлектрике.	7	5					2
14	Проводник в электростатическом поле	14	4	4	2			4
15	Постоянный электрический ток	10	4	4				2
16	Магнитное поле в вакууме	12	6	2				4
17	Магнитное поле в веществе	8	4		2			2
18	Электромагнитная индукция	11	6	2				3
19	Электромагнитное поле.	8	6					2

№ разд ела	Наименование разделов	Количество часов						
		Всего	Контактная работа				Контр оль	Самост оательн ая работа
			Л	ПЗ	КСР	ИК Р		
1	2							
	Уравнения Максвелла							
	Итого по дисциплине :	225	110	54	12			49
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,6				0,6		
	Контроль	62,4					62,4	
	Всего:	288	110	54	12	0,6	62,4	49

2.3 Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Предмет физики. Место классической механики в системе физических дисциплин. Классические представления о пространстве и времени и их арифметизация. Понятие системы отсчета. Основные разделы и объекты изучения классической механики. ОПК-1, ПК-2

Раздел 2. Способы задания движения точки. Путь, траектория, перемещение. Кинематические элементы движения: скорость, ускорение. Естественный трехгранник, кривизна и радиус кривизны траектории, разложение ускорения по осям естественного трехгранника. Частные случаи движения точки: прямолинейное, круговое. Кинематика механической системы и абсолютно твердого тела. Степени свободы. Простейшие виды движения твердого тела: поступательное движение, вращение вокруг неподвижной оси. Вектор угловой скорости. Момент вектора относительно точки и оси. Описание пространственного расположения твердого тела. Углы Эйлера. Скорость и ускорение точек свободного твердого тела. Мгновенная ось вращения, мгновенная винтовая ось. Инвариантность вектора угловой скорости твердого тела к изменению центра системы координат. Кинематические уравнения Эйлера. ОПК-1, ПК-2

Раздел 3. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Понятие о силе и массе. Второй закон Ньютона. Единицы измерения и размерности физических величин. Абсолютные системы единиц СИ, СГС. Третий закон Ньютона, принцип дальнего действия. Принцип относительности Галилея. Примеры сил: сила тяжести и вес, силы трения (сухое и вязкое трение), сила упругости. Движение тела под действием заданных сил. Несвободное движение тела. Частные случаи интегрирования уравнений движения. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции: центробежные силы инерции, сила Кориолиса. ОПК-1, ПК-2

Раздел 4. Импульс материальной точки и силы. Закон изменения импульса материальной точки. Момент импульса материальной точки. Закон изменения момента импульса, момент силы. Момент импульса точки, в поле центральных сил. Теорема площадей. Понятие об энергии. Работа и энергия.

Работа силы. Мощность. Поле сил. Силы консервативные и неконсервативные, потенциальное поле сил. Кинетическая энергия. Закон изменения кинетической энергии. Потенциальная энергия. Связь между потенциальной энергией и силой. Полная механическая энергия. ОПК-1, ПК-2

Раздел 5. Уравнения движения свободной механической системы. Основная задача механики. Роль начальных условий. Принцип причинности классической механики. Движение несвободной механической системы. Полная потенциальная энергия и классификация свободных механических систем. Первые интегралы уравнений движения и законы сохранения. Закон сохранения механической энергии. Теорема об изменении кинетической энергии. Закон сохранения импульса замкнутой системы. Импульс незамкнутой системы. Центр масс. Теорема о движении центра масс. Теорема Кенига. Закон сохранения момента импульса. Собственный механический момент системы. Момент импульса незамкнутой системы. Одномерное движение. Качественное исследование движения. Равновесие системы в поле консервативных сил. Задача двух тел. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Абсолютно неупругий удар, потери механической энергии, понятие внутренней энергии. Абсолютно упругий удар. ОПК-1, ПК-2

Раздел 6. Основные динамические характеристики твердого тела. Импульс твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела. Тензор инерции. Момент импульса твердого тела. Уравнения движения твердого тела. Условия равновесия твердого тела. ОПК-1, ПК-2

Раздел 7. Напряжения и деформации при растяжении и сдвиге. Напряжения в твердом теле. Тензор напряжений. Малые деформации твердого тела. Тензор деформаций. Зависимость между напряжениями и деформациями. Основные понятия механики жидкости и газа: идеальная жидкость, несжимаемая жидкость, давление. Законы Паскаля и Архимеда. Уравнение неразрывности. Основной закон динамики для частиц идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Формула Торричелли. Течение вязкой жидкости. Движение тел в жидкостях и газах. ОПК-1, ПК-2

Раздел 8. Молекулярно-кинетическая теория и термодинамика. Состояние системы и процесс. Основные параметры состояния термодинамической системы. Температура, температурная шкала. Основные характеристики движения и взаимодействия молекул. Внутренняя энергия системы. Понятие идеального газа. Опытные газовые законы: Авогадро, Бойля – Мариотта, Гей-Люссака. ОПК-1, ПК-2

Раздел 9. Уравнение состояния идеального газа Менделеева – Клапейрона. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Средняя кинетическая энергия молекул газа и температура. Закон Дальтона. Скорости газовых молекул. Распределение Максвелла. Газ в поле тяжести. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул в газе. Вакуум.

Явления переноса в газах. Диффузия газов. Теплопроводность. Внутреннее трение. ОПК-1, ПК-2

Раздел 10. Первое начало термодинамики. Работа и теплота. Теплоемкость газа. Число степеней свободы молекулы. Процессы и циклы с газами. Цикл Карно. КПД. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия. Теорема Нернста – Планка. ОПК-1, ПК-2

Раздел 11. Реальные газы. Молекулярные силы. Газ, пар, жидкость. Уравнение состояния реального газа. Внутренняя энергия реального газа. Строение и свойства жидкостей. Сцепление жидкостей. Испарение и кипение. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. Явление переноса. Вязкость жидкости. Строение и свойства твердых тел. Кристаллические и аморфные тела. Типы кристаллических решеток. Тепловое движение в твердых телах. Механические свойства твердых тел. Фазовые переходы. Испарение и конденсация. Плавление и кристаллизация. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса. Диаграмма состояния. ОПК-1, ПК-2

Раздел 12. Закон взаимодействия электрических зарядов. Понятие об электрическом поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса. Работа в электростатическом поле. Потенциал. Разность потенциалов и напряженность поля. Эквипотенциальные поверхности. Вычисление потенциала и напряженности в простейших электрических полях. ОПК-1, ПК-2

Раздел 13. Поляризация диэлектриков. Напряженность электрического поля внутри диэлектрика. Электрическое смещение в диэлектрике. Теорема Гаусса для электрического смещения. Преломление линий смещения и напряженности электрического поля. Сегнетоэлектрики. ОПК-1, ПК-2

Раздел 14. Равновесие зарядов на проводнике. Проводник во внешнем электрическом поле. Емкость, конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора. Соединение конденсаторов. Сложные конденсаторы. Энергия электрического поля. ОПК-1, ПК-2

Раздел 15. Электродвижущая сила. Закон Ома, сопротивление проводников. Закон Ома для замкнутой цепи. Закон Джоуля – Ленца. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность источников постоянного тока. Мощность во внешней цепи и коэффициент полезного действия. ОПК-1, ПК-2

Раздел 16. Взаимодействие токов, магнитная индукция. Линии индукции магнитного поля. Контур с током в магнитном поле. Магнитный и механический момент контура с током. Магнитное поле движущегося заряда. Закон Био – Савара. Сила Лоренца. Циркуляция и поток вектора магнитной индукции. ОПК-1, ПК-2

Раздел 17. Намагничивание сред. Напряженность магнитного поля. Магнитная индукция в магнетике. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля. Преломление линий индукции и напряженности магнитного

поля. Магнитные свойства веществ. Диамагнетизм и парамагнетизм. Ферромагнетизм. ОПК-1, ПК-2

Раздел 18. Явление электромагнитной индукции, правило Ленца. Самоиндукция, индуктивность. Ток при замыкании и размыкании цепи. Энергия магнитного поля. ОПК-1, ПК-2

Раздел 19. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме. Электромагнитные волны. ОПК-1, ПК-2

По каждому разделу проводится контрольная работа.

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Классическая механика как теория движения макроскопических тел	Предмет физики. Место классической механики в системе физических дисциплин. Классические представления о пространстве и времени и их арифметизация.	Вопросы для устного опроса
2	Кинематика материальной точки, механической системы и твердого тела	Способы задания движения точки. Путь, траектория, перемещение. Кинематические элементы движения: скорость, ускорение. Естественный трехгранник, кривизна и радиус кривизны траектории, разложение ускорения по осям естественного трехгранника.	Вопросы для устного опроса
3	Динамика материальной точки	Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Понятие о силе и массе. Второй закон Ньютона.	Вопросы для устного опроса
4	Основные динамические характеристики материальной точки.	Импульс материальной точки и силы. Закон изменения импульса материальной точки. Момент импульса материальной точки. Закон изменения момента импульса, момент силы.	Вопросы для устного опроса
5	Динамика системы материальных точек	Уравнения движения свободной механической системы. Основная задача механики. Роль начальных условий. Принцип причинности классической	Вопросы для устного опроса

		механики. Движение несвободной механической системы.	
6	Элементы динамики твердого тела	Основные динамические характеристики твердого тела. Импульс твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела.	Вопросы для устного опроса
7	Основы механики сплошной среды	Напряжения и деформации при растяжении и сдвиге. Напряжения в твердом теле. Тензор напряжений.	Вопросы для устного опроса
8	Основные представления молекулярной физики и термодинамики	Молекулярно-кинетическая теория и термодинамика. Состояние системы и процесс. Основные параметры состояния термодинамической системы. Температура, температурная шкала.	Вопросы для устного опроса
9	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	Уравнение состояния идеального газа Менделеева – Клапейрона. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.	Вопросы для устного опроса
10	Основы термодинамики	Первое начало термодинамики. Работа и теплота. Теплоемкость газа.	Вопросы для устного опроса
11	Агрегатные состояния и фазовые переходы	Реальные газы. Молекулярные силы. Газ, пар, жидкость. Уравнение состояния реального газа.	Вопросы для устного опроса
12	Электрическое поле в вакууме	Закон взаимодействия электрических зарядов. Понятие об электрическом поле. Напряженность электрического поля.	Вопросы для устного опроса
13	Электрическое поле в диэлектрике.	Поляризация диэлектриков. Напряженность электрического поля внутри диэлектрика.	Вопросы для устного опроса
14	Проводник в электростатическом поле	Равновесие зарядов на проводнике. Проводник во внешнем электрическом поле. Электроемкость, конденсаторы.	Вопросы для устного опроса

15	Постоянный электрический ток	Электродвижущая сила. Закон Ома, сопротивление проводников. Закон Ома для замкнутой цепи.	Вопросы для устного опроса
16	Магнитное поле в вакууме	Взаимодействие токов, магнитная индукция. Линии индукции магнитного поля. Контур с током в магнитном поле.	Вопросы для устного опроса
17	Магнитное поле в веществе	Намагничивание сред. Напряженность магнитного поля. Магнитная индукция в магнетике.	Вопросы для устного опроса
18	Электромагнитная индукция	Явление электромагнитной индукции, правило Ленца. Самоиндукция, индуктивность.	Вопросы для устного опроса
19	Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла	Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме. Электромагнитные волны.	Вопросы для устного опроса

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Классическая механика как теория движения макроскопических тел	Предмет физики. Место классической механики в системе физических дисциплин. Классические представления о пространстве и времени и их арифметизация.	КР
2	Кинематика материальной точки, механической системы и твердого тела	Способы задания движения точки. Путь, траектория, перемещение. Кинематические элементы движения: скорость, ускорение. Естественный трехгранник, кривизна и радиус кривизны траектории, разложение ускорения по осям естественного трехгранника.	КР
3	Динамика материальной точки	Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Понятие о силе и массе. Второй закон Ньютона.	КР

4	Основные динамические характеристики материальной точки.	Импульс материальной точки и силы. Закон изменения импульса материальной точки. Момент импульса материальной точки. Закон изменения момента импульса, момент силы.	КР
5	Динамика системы материальных точек	Уравнения движения свободной механической системы. Основная задача механики. Роль начальных условий. Принцип причинности классической механики. Движение несвободной механической системы.	КР
6	Элементы динамики твердого тела	Основные динамические характеристики твердого тела. Импульс твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела.	КР
7	Основы механики сплошной среды	Напряжения и деформации при растяжении и сдвиге. Напряжения в твердом теле. Тензор напряжений.	КР
8	Основные представления молекулярной физики и термодинамики	Молекулярно-кинетическая теория и термодинамика. Состояние системы и процесс. Основные параметры состояния термодинамической системы. Температура, температурная шкала.	КР
9	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	Уравнение состояния идеального газа Менделеева – Клапейрона. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.	КР
10	Основы термодинамики	Первое начало термодинамики. Работа и теплота. Теплоемкость газа.	КР
11	Агрегатные состояния и фазовые переходы	Реальные газы. Молекулярные силы. Газ, пар, жидкость. Уравнение состояния реального газа.	КР

12	Электрическое поле в вакууме	Закон взаимодействия электрических зарядов. Понятие об электрическом поле. Напряженность электрического поля.	КР
13	Электрическое поле в диэлектрике.	Поляризация диэлектриков. Напряженность электрического поля внутри диэлектрика.	КР
14	Проводник в электростатическом поле	Равновесие зарядов на проводнике. Проводник во внешнем электрическом поле. Емкость, конденсаторы.	КР
15	Постоянный электрический ток	Электродвижущая сила. Закон Ома, сопротивление проводников. Закон Ома для замкнутой цепи.	КР
16	Магнитное поле в вакууме	Взаимодействие токов, магнитная индукция. Линии индукции магнитного поля. Контур с током в магнитном поле.	КР
17	Магнитное поле в веществе	Намагничивание сред. Напряженность магнитного поля. Магнитная индукция в магнетике.	КР
18	Электромагнитная индукция	Явление электромагнитной индукции, правило Ленца. Самоиндукция, индуктивность.	КР
19	Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла	Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме. Электромагнитные волны.	КР

2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия - не предусмотрены

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала	Родионов, В. Н. Физика : учебное пособие для академического бакалавриата / В. Н. Родионов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 295 с. - https://biblio-online.ru/viewer/DFCF90D9-B0D3-4290-A707-6AB00C386A06#/ Кузнецов, С. И. Курс лекций по физике. Классическая и релятивистская механика : учебное пособие для прикладного бакалавриата / С. И. Кузнецов, Л. И. Семкина. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 183 с. - https://biblio-online.ru/viewer/4D2B5631-D41F-40ED-A2A8-56EE07317072#page/1 Склярова, Е. А. Физика. Механика : учебное пособие для вузов / Е. А. Склярова, С. И. Кузнецов, Е. С. Кулюкина. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 248 с. - https://biblio-online.ru/viewer/B2EECC25-4A3D-4205-81D4-62EB428C58AC#page/1
2	Выполнение индивидуальных заданий	Кузнецов, С. И. Физика: оптика. Элементы атомной и ядерной физики. Элементарные частицы : учебное пособие для вузов / С. И. Кузнецов. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 301 с. - https://biblio-online.ru/viewer/F3137DF8-BE69-4CDA-A647-4727B9830251#page/1 Трофимова, Таисия Ивановна. Физика [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по техническим направлениям подготовки / Т. И. Трофимова. - 2-е изд, перераб. и доп. - Москва : Академия, 2013. - 345 с. Прошкин, С. С. Механика, термодинамика и молекулярная физика. Сборник задач : учебное пособие для академического бакалавриата / С. С. Прошкин, В. А. Самолетов, Н. В. Нименский. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 467 с. - https://biblio-online.ru/viewer/E7CD5D7A-2C18-472A-A52E-D437BFB90ACF#page/1

3. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин.

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки бакалавров программа по дисциплине «Физика» предусматривает использование в учебном процессе следующих образовательных технологий: чтение лекций с использованием мультимедийных технологий; разбор конкретных ситуаций.

Компьютерные технологии позволяют проводить сравнительный анализ научных исследований по данной проблеме, являясь средством разнопланового отображения алгоритмов и демонстрационного материала.

Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и бакалаврами во время лекций и анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что в процессе моделирования физических явлений часто встречаются задачи, для которых единых подходов не существует. Каждая конкретная задача при своем исследовании имеет множество подходов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций. Особенно этот подход широко используется при определении адекватности математической модели, результатам физических экспериментов.

Цель *лекции* – обзор понятий, категорий и законов физики, знакомство с проблемами и методами физических исследований.

Цель *практического занятия* – научить применять теоретические знания при решении и исследовании конкретных задач.

Темы, задания и вопросы для самостоятельной работы призваны сформировать навыки поиска информации, умения самостоятельно расширять и углублять знания, полученные в ходе лекционных и практических занятий.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Учебная деятельность проходит в соответствии с графиком учебного процесса. Процесс самостоятельной работы контролируется во время аудиторных занятий и индивидуальных консультаций. Самостоятельная работа студентов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе и решения индивидуальных задач повышенной сложности.

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля (см. примерные варианты контрольных работ, индивидуальных заданий, задач и вопросов) и итоговой аттестации (экзамена).

В качестве оценочных средств, используемых для текущего контроля успеваемости, предлагается перечень вопросов, которые прорабатываются в процессе освоения курса. Данный перечень охватывает все основные разделы

курса, включая знания, получаемые во время самостоятельной работы.

Оценка успеваемости осуществляется по результатам: самостоятельного выполнения контрольных работ, устного опроса при сдаче выполненных самостоятельных заданий, ответов на экзамене.

Аттестация по учебной дисциплине в 3 и 4 семестре проводится в виде экзамена. Экзаменационный билет в 3 семестре содержит два теоретических вопроса и две задачи, в 4 семестре – один теоретический вопрос и одну задачу. Студент готовит ответы на билет в письменной форме в течение установленного времени. Далее экзамен протекает в форме собеседования.

Примерное содержание контрольных работ

Контрольная №1 (кинематика точки и твердого тела)

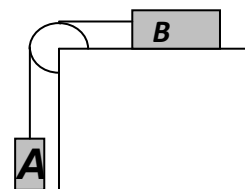
Вариант 1.

1. Точка движется вдоль оси x с ускорением, зависящим от времени $w = 9 - 2t$. Определить путь, пройденный точкой за 3 с, если в начальный момент времени ее скорость равна $v_0 = 3$ м/с.
2. С башни высотой $h = 25$ м горизонтально брошен камень со скоростью $v_0 = 15$ м/с. Найти: 1) на каком расстоянии s_x от основания башни он упадет на землю, 2) с какой скоростью v он упадет на землю, 3) какой угол φ составит траектория камня с горизонтом в точке его падения на землю. Сопротивление воздуха не учитывать.
3. Точка движется по окружности со скоростью $v = at$, где $a = 0,5$ м/с². Найти ее полное ускорение в момент, когда она пройдет $s = 0,1$ длины окружности после начала движения.
4. Колесо, вращаясь равнозамедленно, при торможении уменьшило свою скорость вращения за 1 мин с 300 до 180 об/мин. Найти угловое ускорение колеса и число оборотов, сделанных им за это время.
5. Точка совершает винтовое движение, выражаемое уравнениями $x = \cos 4t$, $y = \sin 4t$, $z = 2t$ причём за единицу длины взят метр. Определить радиус кривизны ρ траектории.

Контрольная №2 (динамика точки и системы)

Вариант 1.

1. Невесомый блок укреплен на конце стола. Гири A и B массой $m_A = 0,5$ кг, $m_B = 1$ кг соединены нитью и перекинута через блок. Коэффициент трения гири B о стол $k = 0,1$. Найти: 1) ускорение, с которым движутся гири, 2) натяжение нити. Трением в блоке пренебречь.



2. На какую высоту H и за какое время t поднимется тело массой m , брошенное вертикально вверх со скоростью v_0 , если сопротивление воздуха может быть выражено формулой kmv , где v – величина скорости тела?
3. Тело массой 3 кг движется со скоростью 1 м/с, под углом α к нему со скоростью 2 м/с движется второе тело массой 2 кг. Тела неупруго сталкиваются. Единое тело продолжает движение под углом $\beta = 30^\circ$ по

отношению к первоначальному движению первого тела. Найти величину скорости единого тела и угол α .

4. Конькобежец массой 70 кг, стоя на коньках на льду, бросает в горизонтальном направлении камень массой 3 кг со скоростью 8 м/с. Найти, на какое расстояние откатится при этом конькобежец, если известно, что коэффициент трения коньков о лед равен 0,02.

5. Стальной шарик массой $m=20$ г, бросили вертикально вниз с высоты $h=1$ м и скоростью $v_0=10$ м/с на недеформированную пружину с коэффициентом жесткости $k=1$ Н/см. Найти скорость шарика в момент подлета к пружине и величину максимальной деформации пружины.

Контрольная №3 (молекулярная физика и термодинамика)

Вариант №1

1. В сосуде находится смесь кислорода массой $m_1=8$ г и углекислого газа массой $m_2=22$ г при давлении $p=1,5$ атм и температуре $T=310$ К. Найти плотность этой смеси, считая газы идеальными.

2. Найти плотность воздуха ρ на высоте $h=10$ км от поверхности Земли. Температура воздуха постоянна и равна $t=0^\circ\text{C}$. Давление воздуха у поверхности Земли $p=0,12$ МПа.

3. Газообразный водород, находившийся при нормальных условиях в закрытом сосуде объемом $V=5$ л, охладил на $\Delta T=55$ К. Найти приращение внутренней энергии газа.

4. Один моль кислорода находившегося при температуре $t_0=17^\circ\text{C}$, адиабатически расширили так, что его давление уменьшилось в $n=8$ раз. Найти температуру газа после расширения.

5. Идеальная тепловая машина совершает за один цикл работу $A=73,5$ кДж. Температура нагревателя $T_1=373$ К, холодильника $T_2=273$ К. Найти количество теплоты Q_1 , получаемое машиной за один цикл.

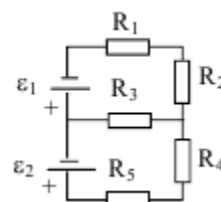
Контрольная №3 (молекулярная физика и термодинамика)

Вариант 1

1. Три точечных заряда два положительных один отрицательный величиной 50 нКл находятся в вершинах равностороннего треугольника со стороной 6 см. Найти силу, действующую на отрицательный заряд со стороны положительных.

2. Электростатическое поле создается двумя бесконечными параллельными плоскостями, равномерно заряженными с поверхностными плотностями заряда 0,3 и $(-0,7)$ мКл/м². Определить напряженность поля между пластинами и вне пластин. Найти разность потенциалов между пластинами, если расстояние между ними 4 см.

3. Конденсатор ёмкостью 0,5 мкФ был заряжен до напряжения 350 В. После того как его соединили последовательно со вторым конденсатором, заряженным до



напряжения 500 В, напряжение на нем изменилось до 400 В. Вычислить емкость второго конденсатора.

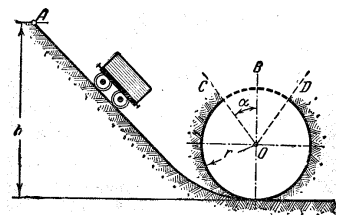
4. Два источника с ЭДС $\varepsilon_1 = 20$ В $\varepsilon_2 = 10$ В и внутренними сопротивлениями $r_1 = 1$ Ом, $r_2 = 0,5$ Ом соединены как показано на рисунке. Определить ток на сопротивлении R_3 , если $R_1 = R_5 = 2$ Ом, $R_2 = 20$ Ом, $R_3 = 1$ Ом, $R_4 = 10$ Ом.

5. Найти силу взаимодействия двух параллельных проводов, по которым текут токи $I_1 = 1$ А и $I_2 = 2$ А, если расстояние между ними 1 см, а длина каждого провода 1 м.

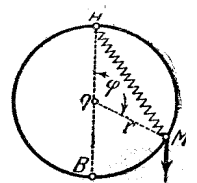
6. Бесконечно длинный провод образует круговой виток радиуса $r = 10$ см, касательный к проводу, по проводу идет ток силой 3 А. Найти напряженность магнитного поля в центре витка.

Задачи для самостоятельного решения по механике

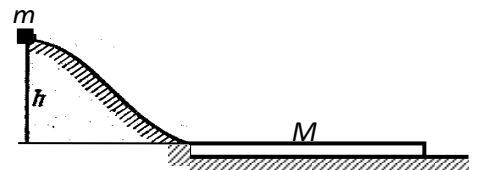
1. Путь, по которому движется вагонетка, скатываясь из точки A , образует разомкнутую петлю радиуса r , как показано на чертеже: $\angle BOC = \angle BOD = \alpha$. Найти, с какой высоты h должна скатываться вагонетка без начальной скорости, чтобы она могла пройти всю петлю, а также то значение угла α при котором эта высота h наименьшая. Указание. На участке DC центр тяжести вагонетки совершает параболическое движение.



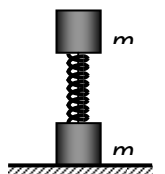
2. Груз M , подвешенный на пружине к верхней точке A круглого кольца, расположенного в вертикальной плоскости, падает, скользя по кольцу без трения. Найти, какова должна быть жесткость пружины для того, чтобы давление груза на кольцо в нижней точке B равнялось нулю при следующих данных: радиус кольца 20 см, масса груза 5 кг, в начальном положении груза расстояние AM равно 20 см и пружина имеет натуральную длину; начальная скорость груза равна нулю; весом пружины пренебрегаем.



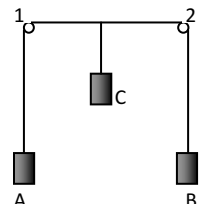
3. Небольшая шайба массы m без начальной скорости соскальзывает с гладкой горки высотой h и попадает на доску массы M , лежащую у основания горки на гладкой горизонтальной плоскости. Вследствие трения между шайбой и доской шайба тормозится и, начиная с некоторого момента, движется вместе с доской как единое целое. Найти суммарную работу сил трения в этом процессе.



4. Система состоит из двух одинаковых кубиков, каждый массы m , между которыми находится сжатая невесомая пружина жесткости η . Кубики связаны нитью, которую в некоторый момент пережигают. При каких значениях Δl – начальном сжатии пружины – нижний кубик подскочит после пережигания нити?



5. Нить переброшена через гладкие горизонтальные стержни 1 и 2, на ее концах и в середине подвешены одинаковой массы грузы

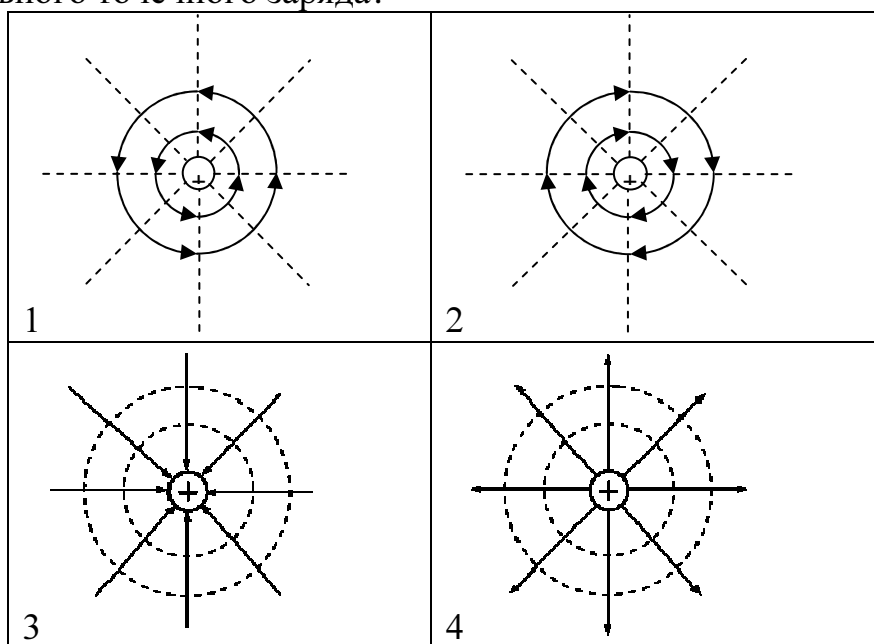


A, B, C (рис. 19). Расстояние между стержнями равно l . В некоторый момент груз C осторожно отпустили, и система пришла в движение. Найти максимальную скорость груза C и максимальное перемещение его при движении вниз.

Примерный вариант теста по электромагнетизму

Тест №1

1. Как выглядит картина линий напряженности (сплошные линии) и эквипотенциальных поверхностей (пунктирные линии) неподвижного положительного точечного заряда?



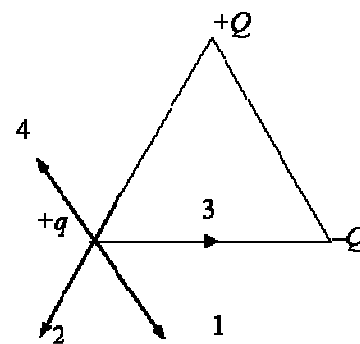
2. Какое из физических утверждений является неправильным?

1. вектор напряженности электростатического поля в любой точке направлен по касательной к силовой линии
2. в однородном электрическом поле силовые линии параллельны друг другу
3. потенциал и напряженность электростатического поля связаны между собой
4. потенциал - силовая характеристика электростатического поля

3. Как изменится энергия конденсатора, если удвоить заряд на каждой пластине?

1. увеличится в 2 раза
2. не изменится
3. увеличится в 8 раз
4. увеличится в 4 раза

4. Заряды $+Q$, $-Q$, $+q$ расположены в узлах правильного треугольника со стороной a . Каково



направление силы, действующей на заряд $+q$? Укажите номер вектора.

5. От каких величин не зависит сопротивление проводника?

1. от материала
2. от силы тока в проводнике
3. от длины
4. от площади поперечного сечения

6. Каким должно быть сопротивление амперметра по сравнению с сопротивлением цепи, по которой идет электрический ток?

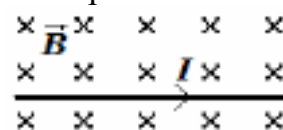
1. мало по сравнению с сопротивлением участка
2. велико по сравнению с сопротивлением участка
3. равно сопротивлению участка
4. сопротивление амперметра не связано с сопротивлением участка цепи, на котором измеряется сила тока

7. Электродвижущая сила элемента равна 1,6 В, его внутреннее сопротивление - 0,5 Ом. Сила тока в цепи - 2,4 А. Чему равен ток короткого замыкания?

1. $I = 0$
2. $I = 3,2$ А
3. $I = 0,8$ А
4. $I = 1,2$ А

8. Как направлена сила Ампера действующая на проводник изображенный на рисунке.

1. вправо;
2. вниз;
3. вверх;
4. влево;
5. к нам;
6. от нас.



9. Как направлена сила Лоренца действующая на заряженную частицу изображенную на рисунке

1. влево;
2. вправо;
3. к нам;
4. вниз;
5. вверх;
6. от нас.



10. Как ведет себя прямоугольный проволочный виток с током в однородном магнитном поле?

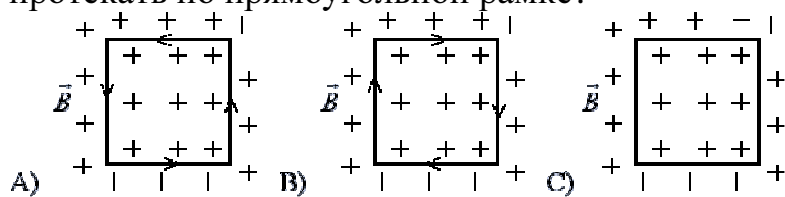
1. виток будет совершать вращательное движение под действием пары сил
2. устанавливается так, чтобы плоскость витка была параллельна линиям магнитной индукции
3. стремится установиться так, чтобы плоскость витка была перпендикулярна линиям магнитной индукции
4. виток будет перемещаться прямолинейно и равномерно под действием сил со стороны магнитного поля

11. В однородное магнитное поле влетает электрон, двигающийся параллельно плоскости ZOХ под углом $\alpha = 90^\circ$ к линиям магнитной

индукции направленных вдоль оси Z . Определить траекторию электрона в магнитном поле.

1. В пределе его движение перейдет в равномерное вдоль оси Y .
2. Электрон будет двигаться по спирали вокруг направления Z .
3. По круговой траектории, вращаясь вокруг направления Z .
4. В пределе его движение перейдет в равномерное и прямолинейное вдоль оси Z .

12. Прямоугольная металлическая рамка помещена в однородное магнитное поле, индукция $\vec{B}$ которого уменьшается. На каком из приведенных рисунков правильно показано направление индукционного тока, который будет протекать по прямоугольной рамке?



- А) 1. только А В) 2. только В С) 3. А или В 4. только С

13. Какое из уравнений Максвелла отражает отсутствие в природе магнитных зарядов?

1. $\int_L \vec{E} \cdot d\vec{l} = - \iint_S \left(\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \right) \cdot \vec{n} ds$
2. $\iint_S \vec{B} \cdot \vec{n} ds = 0$
3. $\int_L \vec{H} \cdot d\vec{l} = \iint_S \vec{j} \cdot \vec{n} ds + \iint_S \left(\frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) \cdot \vec{n} ds$
4. $\iint_S \vec{D} \cdot \vec{n} ds = \iiint_V \rho dV$

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Перечень вопросов к экзамену по механике

1. Границы применимости классической механики Основные разделы и объекты изучения классической механики. Классические представления о пространстве и времени и их арифметизация.
2. Способы задания движения точки. Путь, траектория, перемещение. Кинематические элементы движения: скорость, ускорение.
3. Естественный трехгранник, кривизна и радиус кривизны траектории. Разложение ускорения по осям естественного трехгранника.
4. Частные случаи движения точки: прямолинейное, круговое.
5. Кинематика системы и абсолютно твердого тела. Степени свободы. Поступательное движение твердого тела.
6. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.
7. Скорость и ускорение точек свободного твердого тела.
8. Описание пространственного расположения твердого тела. Углы Эйлера.

9. Инвариантность вектора угловой скорости твердого тела к изменению центра подвижной системы координат.
10. Мгновенная ось вращения (винтовая ось) твердого тела.
11. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона.
12. Понятие о силе и массе. Второй закон Ньютона.
13. Единицы измерения и размерности физических величин. Абсолютные системы единиц СИ, СГС.
14. Третий закон Ньютона. Принцип дальнего действия.
15. Принцип относительности Галилея.
16. Примеры сил: сила тяжести и вес, силы трения, упругие силы. Несвободное движение, силы реакций связей.
17. Уравнения движения механической системы. Основная задача механики. Роль начальных условий.
18. Частные случаи интегрирования уравнений движения материальной точки.
19. Импульс и момент импульса материальной точки. Импульс силы, момент силы. Момент импульса точки, в поле центральных сил. Теорема площадей.
20. Понятие энергии. Работа и энергия. Работа силы. Мощность.
21. Потенциальное поле сил. Силы консервативные и неконсервативные. Примеры консервативных и неконсервативных сил.
22. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Полная механическая энергия. Связь между потенциальной энергией и силой.
23. Полная потенциальная энергия системы и классификация свободных механических систем.
24. Первые интегралы уравнений движения и законы сохранения. Сформулировать основные законы сохранения.
25. Закон сохранения механической энергии и теорема об изменении кинетической энергии системы.
26. Закон сохранения импульса. Импульс незамкнутой системы.
27. Центр масс. Теорема о движении центра масс. Теорема Кенига.
28. Закон сохранения момента импульса. Собственный механический момент системы. Момент импульса незамкнутой системы.
29. Абсолютно неупругий удар, потери механической энергии, внутренняя энергия. Абсолютно упругий удар.
30. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения.
31. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
32. Кинетическая энергия твердого тела. Тензор инерции.
33. Импульс и момент импульса твердого тела. Уравнения движения твердого тела.
34. Напряжения и деформации при растяжении и сдвиге.
35. Напряжения в твердом теле. Тензор напряжений.
36. Малые деформации твердого тела. Тензор деформаций.
37. Зависимость между напряжениями и деформациями

38. Основные понятия механики жидкости и газа: идеальная жидкость, несжимаемая жидкость, давление. Законы Паскаля и Архимеда. Уравнение неразрывности.

39. Основной закон динамики для частиц идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Формула Торричелли.

40. Течение вязкой жидкости. Движение тел в жидкостях и газах.

Перечень вопросов к экзамену по молекулярной физике и термодинамике:

1. Молекулярно-кинетическая теория и термодинамика. Состояние системы. Основные параметры состояния термодинамической системы. Температура, температурная шкала. Основные характеристики движения и взаимодействия молекул. Внутренняя энергия системы.

2. Понятие идеального газа. Опытные газовые законы: Авогадро, Бойля – Мариотта, Гей-Люссака.

3. Уравнение состояния идеального газа Менделеева – Клапейрона.

4. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.

5. Средняя кинетическая энергия молекул газа и температура. Закон Дальтона.

6. Скорости газовых молекул. Распределение Максвелла.

7. Опытное подтверждение распределения Максвелла: опыты Штерна и Ламмерта.

8. Газ в поле тяжести. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.

9. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул в газе. Вакуум.

10. Явления переноса в газах. Диффузия газов.

11. Явления переноса в газах. Теплопроводность.

12. Явления переноса в газах. Внутреннее трение.

13. Первое начало термодинамики. Работа и теплота. Теплоемкость газа. Формула Майера.

14. Число степеней свободы молекулы. Теплоемкости одноатомных и многоатомных газов.

15. Термодинамические процессы в газах: изохорический, изобарический, изотермический.

16. Термодинамические процессы в газах: адиабатический, политропный.

17. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики.

18. Циклы в газах, КПД тепловой машины. Цикл Карно.

19. КПД обратимых тепловых машин имеющих один нагреватель и холодильник. КПД необратимых машин.

20. Вычисление КПД обратимых тепловых машин.

21. Неравенство Клаузиуса. Понятие энтропии.

22. Изменение энтропии в обратимых и необратимых процессах (примеры). Общая формулировка второго начала термодинамики

23. Границы применимости второго начала термодинамики. Теорема Нернста – Планка.

24. Реальные газы. Молекулярные силы. Агрегатные состояния.

25. Реальные изотермы. Газ, пар, жидкость. Критическая температура.

26. Уравнение Ван-дер-Ваальса состояния реального газа.
 27. Анализ изотерм Ван-дер-Ваальса. Перегретая и растянутая жидкости, насыщенный (перохлажденный) пар.
 28. Внутренняя энергия реального газа.
 29. Строение и свойства жидкостей. Сцепление жидкостей. Испарение и кипение.
 30. Поверхностное натяжение.
 31. Смачивание.
 32. Капиллярные явления.
 33. Явления переноса в жидкостях. Вязкость жидкостей.
 34. Строение и свойства твердых тел. Кристаллические и аморфные тела.
 35. Типы кристаллических решеток.
 36. Тепловое движение в твердых телах. Линейное расширение.
 37. Дефекты кристаллической решетки. Упругие свойства твердых тел.
- Перечень вопросов к экзамену по электромагнетизму:
1. Закон Кулона. Границы применимости закона. Принцип суперпозиции. Энергия системы зарядов.
 2. Напряженность электрического поля. Закон Гаусса. Условие применимости закона.
 3. Электрический потенциал. Связь потенциала и напряженности электрического поля. Потенциал распределенного заряда.
 4. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков.
 5. Электрическое смещение.
 6. Проводники в электростатическом поле.
 7. Емкость. Конденсаторы.
 8. Соединение конденсаторов.
 9. Электрические токи. Плотность тока.
 10. Закон Ома. Механизм проводимости. Границы применимости закона Ома.
 11. Электродвижущая сила. Работа источника тока.
 12. Правила Кирхгофа. Параллельное соединение сопротивлений. Последовательное и параллельное соединение источников тока.
 13. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
 14. Магнитная индукция. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле.
 15. Закон Био - Савара - Лапласа. Сила Лоренца.
 16. Напряженность магнитного поля. Магнитное поле в центре кругового проводника. Магнитное поле прямого тока.
 17. Магнитное напряжение. Магнитное напряжение вдоль замкнутого контура, охватывающего провод с током.
 18. Магнитный момент тока. Контур с током в магнитном поле.
 19. Магнетики. Намагничивание сред. Законы магнитного поля в магнетиках.
 20. Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Индуктивность.

21. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.
22. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме.
23. Электромагнитное поле.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная литература

1. Родионов, В. Н. Физика : учебное пособие для академического бакалавриата / В. Н. Родионов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 295 с. - <https://biblio-online.ru/viewer/DFCF90D9-B0D3-4290-A707-6AB00C386A06#/>
2. Кузнецов, С. И. Курс лекций по физике. Классическая и релятивистская механика : учебное пособие для прикладного бакалавриата / С. И. Кузнецов, Л. И. Семкина. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 183 с. - <https://biblio-online.ru/viewer/4D2B5631-D41F-40ED-A2A8-56EE07317072#page/1>
3. СклЯрова, Е. А. Физика. Механика : учебное пособие для вузов / Е. А. СклЯрова, С. И. Кузнецов, Е. С. Кулюкина. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 248 с. - <https://biblio-online.ru/viewer/B2EECC25-4A3D-4205-81D4-62EB428C58AC#page/1>
4. Кузнецов, С. И. Физика: оптика. Элементы атомной и ядерной физики. Элементарные частицы : учебное пособие для вузов / С. И. Кузнецов. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 301 с. - <https://biblio-online.ru/viewer/F3137DF8-BE69-4CDA-A647-4727B9830251#page/1>
5. Трофимова, Таисия Ивановна. Физика [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по техническим направлениям подготовки / Т. И. Трофимова. - 2-е изд, перераб. и доп. - Москва : Академия, 2013. - 345 с.

5.2. Дополнительная литература

1. Прошкин, С. С. Механика, термодинамика и молекулярная физика. Сборник задач : учебное пособие для академического бакалавриата / С. С. Прошкин, В. А. Самолетов, Н. В. Нименский. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 467 с. - <https://biblio-online.ru/viewer/E7CD5D7A-2C18-472A-A52E-D437BFB90ACF#page/1>
2. Трофимова, Т. И. Руководство к решению задач по физике : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Т. И. Трофимова. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 265 с. - <https://biblio-online.ru/viewer/1B164B8C-5D56-49A5-AE9B-E2C23FF6479A#page/1>
3. Иродов, Игорь Евгеньевич. Задачи по общей физике [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по техническим направлениям и специальностям / Е. И. Иродов. - Изд. 14-е изд., стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2016. - 416 с.

4. Анисимов, Владимир Михайлович. Физика в задачах [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по техническим направлениям подготовки и специальностям / [В. М. Анисимов, Л. А. Лаушкина, О. Н. Третьякова] ; под ред. О. Н. Третьякова. - 4-е изд. - Москва : Вузовская книга, 2012. - 211 с.
5. Савельев, Игорь Владимирович. Курс общей физики [Текст] : учебное пособие для студентов вузов : [в 3 т.]. Т. 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И. В. Савельев. - Изд. 7-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2007. - 496 с.
6. . Савельев, Игорь Владимирович. Курс общей физики [Текст] : учебное пособие для студентов вузов : [В 3 т.]. Т. 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И. В. Савельев. - Изд. 7-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2007. - 317 с.
7. . Савельев, Игорь Владимирович. Курс общей физики [Текст] : учебное пособие для студентов вузов : [В 3 т.]. Т. 1 : Механика. Молекулярная физика / И. В. Савельев. - Изд. 7-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2007. - 432 с.

5.3. Периодические издания:

1. Вестник МГУ сер.1 Математика. Механика.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование электронного ресурса	Ссылка на электронный адрес
1.	Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ	https://www.kubsu.ru/
2.	Электронная библиотечная система «BOOK.ru» ООО «КноРус медиа»	https://www.book.ru
3.	Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE"	www.biblioclub.ru
4.	Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» ООО «ЗНАНИУМ»	www.znanium.com
5.	Электронная библиотечная система издательства "Лань"	http://e.lanbook.com/
6.	Электронная библиотечная система "Юрайт"	http://www.biblio-online.ru

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. URL: <http://school-collection.edu.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>
3. Российское образование. Федеральный портал. URL: <http://www.edu.ru/>
Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации
<http://минобрнауки.рф/>

4. Университетская библиотека ONLINE URL: <http://www.biblioclub.ru/>
5. Федеральный портал «Российское образование» URL: <http://www.edu.ru/>
6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. URL: <http://fcior.edu.ru/>
7. Электронная библиотека “Социология, психология, управление” URL: <http://soc.lib.ru>
8. Электронная библиотечная система издательства "Лань". URL: <http://e.lanbook.com/>
9. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ. URL: <http://www.kubsu.ru/University/library/resources/Poisk2012.php>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении курса «Физика» необходимо активизировать остаточные знания студентов по таким математическим дисциплинам, как математический анализ и дифференциальные уравнения.

При чтении лекционного курса представляется целесообразным обратить внимание на физические приложения излагаемых математических фактов.

Чтобы изложение было понятным, следует акцентировать внимание не столько на формальных моментах доказательств, сколько на движущих ими идеях.

Необходимо отметить практическую значимость соответствующих проблем, обратить внимание на требования, предъявляемые к современному специалисту – прикладному математику, пояснить необходимость использования полученных знаний при изучении последующих специальных курсов.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения

- WinRAR, Государственный контракт №13-ОК/2008-3
- MicrosoftWindows XP, Государственный контракт №13-ОК/2008-3
- MicrosoftWindowsOffice 2003 Pro, Государственный контракт №13-ОК/2008-3 (Номер лицензии - 43725353)

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номера аудиторий / кабинетов
1.	учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	501,502,503,505,506,507,508, 509, 510,513,514

2.	учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа	501,502,503,505,506,507,508, 509, 510,513,514
3.	Компьютерные классы с выходом в Интернет	503,509,510
4.	учебные аудитории для выполнения научно – исследовательской работы (курсового проектирования)	Кабинет курсового проектирования (выполнения курсовых работ) - № 503 Оборудование: мультимедийный проектор, экран, персональные компьютеры, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет, учебно-наглядные пособия (тематические иллюстрации), принтер, презентации на электронном носителе, сплит-система
5.	учебные аудитории для самостоятельной работы, с рабочими местами, оснащенными компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением неограниченного доступа в электронную информационно-образовательную среду организации для каждого обучающегося, в соответствии с объемом изучаемых дисциплин	Кабинет для самостоятельной работы - № 504 Оборудование: персональные компьютеры, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет
6.	Исследовательские лаборатории (центров), оснащенные лабораторным оборудованием	Компьютерный класс № 510 : мультимедийный проектор, экран, персональные компьютеры, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет, наглядные пособия. Сетевое оборудование CISCO (маршрутизаторы, коммутаторы, 19-ти дюймовый сетевой шкаф) сплит-система, стенд «Архитектура ПЭВМ»
7.	Кабинет групповых и индивидуальных консультаций	№508 Оборудование: персональный компьютер, учебная мебель, доска учебная, учебно-наглядные пособия (тематические иллюстрации), сканер, доска магнитно-маркерная, стеллажи с учебной и периодической литературой
8.	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Помещение № 511, Помещение № 516, Помещение № 517, Помещение № 518
9.	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации	501,502,503,505,506,507,508, 509, 510,513,514

Согласно письма Министерства образования и науки РФ № МОН-

25486 от 21.06.2017г «О разработке адаптированных образовательных программ» -Разработка адаптивной программы необходима в случае наличия в образовательной организации хотя бы одного обучающегося с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов обучение проводится организацией с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности).

При проведении обучения инвалидов обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение обучения для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей;

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях;

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении занятий:

а) для слепых:

- на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

Обучающийся инвалид при поступлении подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении обучения с указанием особенностей его психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности). К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).