

Компонент ОПОП 04.03.01 Химия
Аналитическая химия и химическая экспертиза
наименование ОПОП

Б1.О.13
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дисциплины
(модуля)**

Физика

Разработчик (и):
Сорокин Олег Михайлович
ФИО
доцент
должность
кандидат педагогических наук
ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
Высшей математики и физики
наименование кафедры

протокол № 6 от 22.03.2024-г.

Заведующий кафедрой высшей математики и
физики



подпись

Левитес Вера Владимировна
ФИО

**Мурманск
2024**

Пояснительная записка

Объем дисциплины 9 з.е.

1. **Результаты обучения по дисциплине (модулю)**, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ИД-1 опк-4 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности.	Знать: направления и особенности современного развития физики; Уметь: анализировать тенденции и определять особенности методического аппарата в области физики для своей профессиональной деятельности; Владеть: навыками выбора областей применения методического аппарата физики в своей профессиональной деятельности с учетом современных тенденций её развития;
	ИД-2 опк-4 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик.	Знать: инструменты и методы обработки результатов измерений. Уметь: анализировать и проводить обработку результатов измерений Владеть: навыками обработки результатов измерений
	ИД-3 опк-4 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений.	Знать: основные законы физики определяющие поведение химических систем в избранной области. Уметь: анализировать особенности практического применения физики с учётом современных тенденций в области профессиональной деятельности Владеть: навыками практического применения физических знаний в профессиональной области.
УК -1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 ук-1 Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.	Знать: основные разделы и законы физики и Уметь: уметь определять законы физики определяющие решение задачи; Владеть: навыками выбора областей применения методического аппарата физики

	ИД-2 _{УК-1} Использует системный подход для решения поставленных задач, предлагает способы их решения.	Знать: направления и особенности современного развития физики в системе научного знания; Уметь: анализировать тенденции и определять особенности методического аппарата в области физики для своей профессиональной деятельности; Владеть: навыками выбора способов и методов для системного решения поставленных задач
--	--	--

2. Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. МЕХАНИКА

Тема 1. Кинематика материальной точки. Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.

Тема 2. Динамика поступательного движения. Инерциальные системы отсчета. Масса, импульс, сила. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Силы инерции. Силы трения.

Тема 3. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Законы сохранения импульса и энергии.

Тема 4. Динамика вращательного движения. Момент инерции. Момент импульса. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.

Тема 5. Механические колебания. Механические колебания. Маятники. Механические волны.

Тема 6. Релятивистская механика. Принцип относительности и преобразования Галилея. Постулаты специальной теории относительности (СТО) Эйнштейна. Преобразования Лоренца и следствия из них. Релятивистская динамика. Взаимосвязь массы и энергии в СТО.

Тема 7. Элементы механики сплошных сред. Общие свойства жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Упругие напряжения и деформации в твердом теле. Закон Гука.

Раздел 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

Тема 8. Идеальный газ. Термодинамические параметры и процессы. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. Их графическая интерпретация.

Тема 9. Статистические распределения. Элементы физической кинетики. Распределения Максвелла и Больцмана. Явления переноса. Теплопроводность. Диффузия. Внутреннее трение.

Тема 10. Основы термодинамики. Первое начало термодинамики, его применение к изопроцессам. Теплоемкость. Адиабатный процесс. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. Их КПД. Энтропия.

Раздел 3. ЭЛЕКТРОСТАТИКА. ПОСТОЯННЫЙ ТОК

Тема 11. Электростатика. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Теорема Гаусса. Диэлектрики и проводники в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Электроёмкость проводников и конденсаторов. Энергия электростатического поля, заряженного конденсатора.

Тема 12. Постоянный электрический ток. Характеристики тока и условия его существования. Закон Ома. Сопротивление проводников. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Разность потенциалов, сторонние силы. ЭДС, падение напряжения. Ток в

металлах, полупроводниках, жидкостях и газах.

Раздел 4. ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ

Тема 13. Магнитное поле. Магнитная индукция. Закон Био – Савара – Лапласа. Поле прямого и кругового токов. Магнитный момент витка с током. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Закон полного тока. Магнитный поток. Теорема Остроградского – Гаусса для магнитного поля. Работа перемещения проводника с током в магнитном поле.

Тема 14. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции, правило Ленца. Вихревые токи. Самоиндукция. Индуктивность. Токи при замыкании и размыкании цепи. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия проводника с током. Энергия магнитного поля, объёмная плотность энергии.

Тема 15. Магнитное поле в веществе. Уравнения Максвелла. Магнитное поле в веществе. Намагниченность. Элементарная теория диа- и парамагнетизма. Ферромагнетики. Гистерезис. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля в интегральной форме.

Раздел 5. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Тема 16. Колебания. Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение свободных незатухающих колебаний. Сложение колебаний. Векторные диаграммы. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Энергия колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.

Тема 17. Волны. Упругие волны. Электромагнитные волны. Энергия электромагнитных волн, вектор Умова - Пойтинга. Шкала электромагнитных волн, скорость света, показатель преломления среды, законы преломления и отражения света на границе раздела сред, принцип Ферма.

Раздел 6. ОПТИКА

Тема 18. Волновая оптика. Электромагнитная природа света. Интерференция, дифракция, поляризация света.

Тема 19. Взаимодействие света с веществом. Дисперсия света. Поглощение и рассеяние света.

Тема 20. Квантовая природа света. Законы теплового излучения, формула Планка. Внешний фотоэффект, законы Столетова, уравнение Эйнштейна. Эффект Комптона. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм света.

Раздел 7. ФИЗИКА АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА

Тема 21. Атом водорода по теории Бора. Постулаты Бора. Серийная формула.

Тема 22. Волновые свойства частиц. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера. Волновая функция. Квантовые числа. Принцип Паули.

Тема 23. Атомное ядро. Элементарные частицы. Опыты Резерфорда, размер и состав атомных ядер. Радиоактивность. Реакция деления ядра тяжелых атомов. Ядерная энергетика. Синтез легких атомных ядер, проблема управляемого термоядерного синтеза. Физика элементарных частиц, космическое излучение, типы взаимодействия элементарных частиц, частицы и античастицы.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению лабораторных/практических/контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по

образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература:

1. Курс физики: учеб. пособие для вузов / Т. И. Трофимова. - 19-е и другие ранние изд., стер. - Москва: Академия, 2012, 2010, 2008 - 2004. - 557, [1] с.: ил. - (Высшее профессиональное образование) (**аб.184, чз. 11**)
2. Курс физики: учеб. пособие для вузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - 4-е изд., испр. - Москва: Высш. шк., 2002. - 718 с.: ил. (**аб.169, чз.1**)
3. Задачник по физике: учеб. пособие для вузов / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - Изд. 8-е, 7-е перераб. и доп. - Москва: Физматлит, 2009, 2006, 2005, 2003, 2001. - 640 с. (**аб.665, чз.16**)

Дополнительная литература:

4. Сборник задач по общему курсу физики: для студентов техн. вузов / В. С. Волькенштейн. - Изд. 3-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург: Кн. мир, 2005. - 327 с. (**аб.138, чз.3**)
5. Савельев, И.В. Курс общей физики / И.В. Савельев. - Изд. 4-е, перераб. - Москва: Наука, 1970. - Т. 1. Механика, колебания и волны, молекулярная физика. - 505 с.: ил. - Режим доступа: по подписке. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477374> - Текст: электронный.
6. Савельев, И.В. Курс общей физики / И.В. Савельев. - Изд. 4-е, перераб. - Москва: Наука, 1970. - Т. 2. Электричество. - 430 с.: ил. - Режим доступа: по подписке. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494689> - Текст : электронный.
7. Савельев, И.В. Курс общей физики / И.В. Савельев; под ред. Л.Л. Енковского. - Изд. 3-е, доп., перераб. - Москва: Наука, 1970. - Т. 3. Оптика, атомная физика, физика атомного ядра и элементарных частиц. - 527 с.: ил. - Режим доступа: по подписке. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483316> - Текст: электронный.

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронно-библиотечная система "Лань": <http://e.lanbook.com/> с компьютеров МАУ, подключенных к сети.
2. Электронно-библиотечная система "IPRbooks":<http://iprbookshop.ru>
3. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн":
<http://biblioclub.ru/>.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.07.2009 г.)
3. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, № 47233444 от 30.07.2010 (договор №32/285 от 27.07.2010)

4. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.)

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Курс			Всего часов
		2	3		1	2		
Лекции		18	18	36				
Практические занятия		18	18	36				
Лабораторные работы		18	18	36				
Самостоятельная работа		90	90	180				
Подготовка к промежуточной аттестации			36	36				
Всего часов по дисциплине		144	180	324				

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен			1	1				
Зачет/зачет с оценкой		1/-		1				

Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	Определение модуля Юнга
2	Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса
3	Градуировка гальванометра и различные схемы его включения
7	Исследование полезной мощности и КПД источника тока

4	Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли
5	Определение ускорения свободного падения тел с помощью физического маятника
6	Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона
7	Изучение закона Малюса
8	Изучение явления фотоэффекта с помощью вакуумного фотоэлемента

Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
1	Кинематика поступательного и вращательного движений
2	Динамика поступательного движения. Законы сохранения импульса и энергии
3	Динамика вращательного движения. Релятивистская механика
4	Элементы механики сплошных сред. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы.
5	Статистические распределения Максвелла и Больцмана. Явления переноса.
6	Первый закон термодинамики. Теплоемкость. Циклы. КПД.
7	Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Энергия электростатического поля и конденсатора
8	Законы постоянного электрического тока
9	Магнитостатика
10	Электромагнитная индукция
11	Гармонические колебания. Колебательный контур
12	Магнитное поле в веществе. Уравнения Максвелла. Волны.
13	Интерференция, дифракция и поляризация света
14	Поглощение и дисперсия волн. Законы теплового излучения
15	Внешний фотоэффект. Давление света. Атом водорода по теории Бора
16	Элементы квантовой механики. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции

Приложение к ОПОП

«Материально-технические условия реализации образовательной программы»

Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	№ 317 В Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории, мультимедийным оборудованием: 1. Проектор Acer P 5271 (стационарный) 2. Трансляционный усилитель РАМ-60 3. Акустическая система CS-710 4. Радиомикрофон dB Technologies 860 R (M) 5. Динамический микрофон MD-110
2.	№ 417 В Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории, мультимедийным оборудованием: 1. Toshiba TDP-TV355 (стационарный) 2. Трансляционный усилитель РАМ-60 3. Акустическая система CS-710 4. Радиомикрофон dB Technologies 860 R (M) 5. Динамический микрофон MD-110
3.	№ 523 В Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Проектор TOSHIBA XC2200 LCD Ноутбук Aquarius Cmp NEC 505 Intel(R) Celeron(R) CPU 530 @ 1,73 GHz, 0,99 ГБ ОЗУ Проекционный экран «Projecta» на штативе «Picture King» Посадочных мест – 45
4.	№ 525 В Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью, аудиторной доской и плакатами Посадочных мест – 33
5.	№ 519 В Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических	Укомплектовано специализированной мебелью, аудиторной доской и плакатами Посадочных мест – 35

	занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	
6.	№ 533 В Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Лаборатория механики, молекулярной физики и термодинамики»	Укомплектовано специализированной мебелью, аудиторной доской и оборудованием для выполнения лабораторных работ: 1. Штангенциркуль 150 мм (5 шт.). 2. Счетчик-секундомер учебный (б/н.) (1 шт.) 3. Электронный секундомер КВАРЦ № 1331744 (1 шт.). 4. Секундомеры электромеханические (б/н) (3 шт.). 5. Секундомер электронный СЭЦ-10000Щ (3 шт.). 6. Установка Лермонтова для изучения деформации растяжения (1 шт.) 7. Установка для определения момента инерции твердых тел методом крутильных колебаний (1 шт.) 8. Установка для определения отношения c_p/c_v теплоемкостей газа (1 шт.) 9. Установка для определения ускорения свободного падения с помощью физического маятника (1 шт.) 10. Установка для определения момента инерции маховика (1 шт.) 11. Установка для определения коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса (1 шт.) Посадочных мест – 32
7.	№ 532 В Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Лаборатория электричества»	Укомплектовано специализированной мебелью, аудиторной доской и оборудованием для выполнения лабораторных работ: 1. Амперметры (17 шт.). 2. Вольтметры (9 шт.). 3. Потенциометр (4 шт.). 4. Магазин сопротивлений (5 шт.). 5. Блок питания (2 шт.). 6. Мост постоянного тока МО-62 (1 шт.). 7. Тангенс-буссоль (1 шт.). 8. Гальванометр (5 шт.). 9. Вольтметр электростатический (1 шт.). 10. Баллистический гальванометр (1 шт.). 11. Установка для определения удельного заряда электрона методом магнетрона (1 шт.) Посадочных мест – 40
8.	№ 530 В Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Лаборатория оптики и атомной физики»	Укомплектовано специализированной мебелью, аудиторной доской и оборудованием для выполнения лабораторных работ: 1. Монохроматор (1 шт.) 2. Лазер (1 шт.) 3. Пирометр (1 шт.) 4. Микроскоп (1 шт.) 5. Источник питания (8 шт.)

		6. Лампа ртутная (2 шт.) 7. Набор спектральных трубок с источником питания (2 шт.) 8. Индикатор водородный спектральный (2 шт.) 9. Лампа галогеновая (1 шт.) 10. Установка для проведения лабораторной работы «Изучения закона Малюса» (1 шт.) 11. Установка для проведения лабораторной работы «Изучение явления фотоэффекта» (1 шт.) Посадочных мест – 24
9.	№ 525 Ва Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и самостоятельной работы	Укомплектовано специализированной мебелью и компьютерами для выполнения виртуальных лабораторных работ, объединенными в локальную вычислительную сеть с доступом к интернету, электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета: 1. компьютеры Intel(R) Celeron(R) CPU 2.00GHz, RAM 2 Гб 2. мониторы LCD 19" ViewSonicVA1932wa Посадочных мест – 35
10.	№ 413 В Специальное помещение для самостоятельной работы	Укомплектовано специализированной мебелью, техническими средствами обучения, оснащено компьютерной: – проектор - 1 шт.; – экран– 1 шт.; – компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: – персональные компьютеры – 8 шт.; – учебные столы - 5 шт.; – посадочных мест – 9.