

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
Декан физико-математического факультета
Н.Б. Фёдорова
«30» августа 2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
(МОДУЛЯ)
Физика**

Уровень основной профессиональной образовательной программы: бакалавриат

Направление подготовки 01.03.01 «Математика»

Направленность (профиль) «Математическое моделирование в цифровой экономике»

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Сроки освоения ОПОП нормативный срок 4 года
(нормативный или срок при ускоренном обучении)

Факультет (институт) физико-математический

Кафедра общей и теоретической физики и методики преподавания физики

Рязань 2019

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Физика» являются:

- 1) развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных (общенаучных, социально-личностных, инструментальных) и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению;
- 2) обеспечение качественной подготовки квалифицированных конкурентоспособных специалистов на основе системных знаний предметного характера (физики) в сочетании с научно-практической деятельностью;
- 3) приобретение студентами навыков экспериментального исследования физических процессов, освоения методов получения и обработки эмпирической информации; изучения теоретических методов анализа физических явлений, расчетных процедур и алгоритмов, наиболее широко применяемых в физике.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

Дисциплина (модуль) «Физика» относится к обязательной части Блока 1.

(обязательной части или части, формируемой участниками образовательных отношений)

2.1. Для изучения данной дисциплины (модуля) необходимы следующие предшествующие дисциплины:

математический анализ,
алгебра,
аналитическая геометрия,
дифференциальные уравнения.
безопасность жизнедеятельности.

2.2. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

концепции современного естествознания,

- Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))

- Производственная практика (научно-исследовательская работа)

- Производственная практика (Преддипломная практика)

- ГИА

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

№ п/п	Код и содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Умеет анализировать проблемную ситуацию на основе знания системного подхода, его сущности и основных принципов.	Место и роль физических и математических знаний в современном информационном пространстве	Строить логические рассуждения (например, решение задачи) в физических и иных контекстах.	Навыками использования физических и математических знаний для истолкования естественно-научных явлений.
		УК-1.2. Способен осуществлять сбор информации, определять ресурсы; отличать констатацию фактов от выражения мнений, выявлять приводимые автором аргументы, видеть общее в частном, вычлняя отличительные признаки, позволяющие сопоставлять группы явлений в различных сферах опыта.	Основные источники и методы поиска информации. Правила структурирования информации.	Создавать и использовать наглядные представления физических объектов и процессов на основании полученной информации.	Методами и приемами понимания текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации. ИКТ-компетентностями
		УК-1.3. Применяет универсальные интеллектуальные операции с целью суммирования и оценки информации (абстрагирование, обобщение, ранжирование и др.).	Особенности проведения анализа и систематизации полученной информации. Критерии разграничения научных и псевдонаучных идей.	Применять современные образовательные технологии, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы. Использовать принципы верификации и фальсификации при анализе полученной информации.	Владеть навыками обработки информации, полученной при проведении эксперимента, подсчета погрешностей при прямых и косвенных измерениях.

Путем про-
лекционны
применени
образовате
технологий
самостояте

4.	УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК -8.1. Идентифицирует и анализирует вредные и опасные факторы среды обитания; оценивает факторы риска её элементов (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений).	Знать законы природы, способы оценки факторов риска их использования (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений).	Уметь анализировать вредные и опасные факторы среды обитания; оценивать факторы риска её элементов. Оценивать вред, наносимый природе и обществу той или иной деятельностью, предлагать способы уменьшения наносимого вреда, уметь прогнозировать стихийные бедствия.	Методами создания условий безопасной и комфортной среды, личной безопасности и безопасности окружающих.
		УК -8.2. Оценивает степень потенциальной опасности; выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций; создает условия безопасной и комфортной среды и умеет обеспечивать личную безопасность и безопасность окружающих.	Знать методы выявления проблем, связанных с нарушениями техники безопасности на рабочем месте с целью создания условий безопасной и комфортной среды.	Разрабатывать мероприятия по модернизации оснащения помещения, выбирать оборудование с учетом современных требований к оборудованию. Выполнять требования охраны труда.	Владеть основными методами организации безопасности жизнедеятельности людей, методами защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.
6.	ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Обладает базовой частью фундаментальных знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук	Физику в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, ее историю и место в мировой культуре и науке.	Проводить анализ ситуаций, в которых можно применить физические модели.	Навыками привлечения физических знаний для разъяснения и объяснения естественнонаучных положений и фактов.
		ОПК-1.2. Адаптирует имеющиеся знания в процессе поиска решения задачи профессиональной деятельности.	Математические методы обработки физической информации.	Уметь использовать физические методы в практической деятельности.	Владеть умением самостоятельно математически корректно ставить естественнонаучные и физические задачи.

		ОПК-1.3. Выбирает метод решения задачи профессиональной деятельности на основе имеющихся теоретических знаний и опыта решения математических задач	Основные физические понятия, теории и законы физики, необходимые для использования в профессиональной деятельности.	Уметь представлять результаты проведенных физико-математических исследований в письменной и устной форме.	Владеть способностью передавать результат проведенных физико-математических исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления.
9.	ОПК-2. Способен разрабатывать, анализировать и внедрять новые математические модели в современных естествознании, технике, экономике и управлении	ОПК-2.1. Строит различные математические модели на основе имеющихся теоретических знаний и опыта решения математических задач	Знать основные тенденции развития и проблемы современной физики, современные методы математической обработки результатов физических исследований.	Уметь критически анализировать современные проблемы физики, ставить задачу и разрабатывать программу исследования.	Навыками выбора и обоснования математических методов решения задач;
		ОПК-2.2. Осуществляет анализ и исследование математических моделей	Основные математические методы и модели, применяемые в естествознании;	Применять математический аппарат для решения естественно научных задач; подбирать и обосновывать математические методы решения физических задач.	Опытном применении математического аппарата при решении естественнонаучных задач

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		№5 часов			
1	2	5			
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	68	68			
В том числе:					
Лекции (Л)	34	34			
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	18	18			
Лабораторные работы (ЛР)	16	16			
Иные виды занятий					
2. Самостоятельная работа студента (всего)	76	76			
3. Курсовая работа (при наличии)	КП				
	КР				
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),	Э	Э		
	экзамен (Э)				
		36	36		
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	144	144		
	зач. ед.	4	4		

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
5	1	Механика	Кинематика. Системы отсчета, относительность движения. Материальная точка. Радиус-вектор, перемещение, скорость, ускорение. Закон движения, траектория, путь. Равномерное движение. Равноускоренное движение. Динамика. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Понятие о силе. Фундаментальные взаимодействия. Закон всемирного тяготения. Второй закон Ньютона. Масса. Импульс. Третий закон Ньютона. Границы применимости законов классической механики. Неинерциальные системы отсчета. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Замкнутая система. Закон сохранения импульса. Энергия системы материальных точек. Закон сохранения механической энергии в консервативной системе. Момент силы. Момент инерции и момент импульса твердого тела. Основной закон динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. Колебательное движение. Гармонические колебания. Распространение колебаний в однородной упругой среде. Продольные и поперечные волны. Звуковые волны.
5	2	Молекулярная физика термодинамика	Масса молекул. Размер молекул. Идеальный газ. Давление газа. Абсолютная температура. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Экспериментальные газовые законы. Уравнение Менделеева – Клапейрона. Распределение молекул по скоростям.

			Внутренняя энергия, теплота. Теплоемкость. Работа. Первое начало термодинамики. Адиабатический процесс. Второе начало термодинамики. Энтропия. Цикл Карно. КПД идеальной тепловой машины.
5	3	Электричество и магнетизм.	Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Силовые линии. Поток вектора напряженности. Вектор электрического смещения. Поток вектора электрического смещения. Теорема Остроградского-Гаусса. Работа сил поля при перемещении зарядов. Потенциал. Разность потенциалов. Связь потенциала и напряженности поля. Эквипотенциальные поверхности. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации. Вектор поляризации. Постоянный электрический ток. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для замкнутой цепи. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа. Магнитное поле. Взаимодействие токов. Индукция и напряженность магнитного поля. Магнитный поток. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Ампера. Сила Лоренца. Явление электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Уравнения Максвелла.
	4	Оптика. Основы атомной физики	Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Линзы, зеркала. Формула тонкой линзы. Оптические приборы. Оптика глаза. Свет как электромагнитная волна. Интерференция света. Когерентность. Способы наблюдения интерференции света. Опыт Юнга. Дифракция световых волн. Дифракционная решетка. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэгга. Поляризация света. Дисперсия света. Поглощение света. Рассеяние света. Фотоэффект. Корпускулярно-волновой дуализм света. Строение атома. опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Спектральные серии излучения атомарного водорода. Волновые свойства микрочастиц. Рентгеновское излучение. Тормозное и характеристическое излучение и их спектры. Применение рентгеновских лучей. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Состав ядра. Нуклоны (протоны и нейтроны). Заряд и массовое число ядра. Энергия связи ядра.

2.2. Перечень лабораторных работ

Семестр №5

1. Определение ускорения свободного падения тела.

Цель работы: Расчет ускорения свободного падения разными методами.

Оборудование: установка ФП26А, шарик, секундомер.

2. Проверка основного закона вращения на маятнике Обербека.

Цель работы: Проверка основного закона динамики для вращательного движения.

Оборудование: секундомер, штангенциркуль, линейка, установка – крестообразный маятник.

3. Определение моментов инерции твердых тел методом крутильных колебаний.

Цель работы: определение моментов инерции цилиндра, кольца.

Оборудование: трифилярный подвес; тела, моменты инерции которых определяются (цилиндр, кольцо); весы, секундомер.

4. Определение ускорения свободного падения методом обратного маятника.

Цель работы: Рассчитать ускорение свободного падения с помощью физического маятника.

Оборудование: физический маятник, секундомер.

5.Изучение свободных колебаний физического маятника.

Цель работы: Определение логарифмического декремента, коэффициента затухания, добротности.

Оборудование: физический маятник со съемной пластиной, секундомер.

6.Определение влажности воздуха аспирационным психрометром.

Цель работы: Определение относительной влажности воздуха.

Оборудование: стандартный аспирационный психрометр, термометр, барометр.

7.Определение отношения теплоемкостей по методу Клемана и Дезорма.

Цель работы: Определение отношения теплоемкостей для воздуха при атмосферном давлении.

Оборудование: прибор Клемана и Дезорма, насос.

8.Определение коэффициентов сил трения качения

Цель работы: Рассчитать коэффициенты сил трения качения для различных поверхностей.

Оборудование: Установка Лебедева, набор различных подстилающих поверхностей.

9.Определение коэффициента внутреннего трения жидкостей по методу Стокса.

Цель работы: Вычислить коэффициент вязкости глицерина.

Оборудование: стеклянный цилиндр с жидкостью (глицерин), лупа с окулярным микрометром с ценой деления 0,01 см, секундомер, линейка, свинцовые шарики пинцет.

10.Определение ЭДС гальванического элемента компенсационным методом.

Цель работы: Определение ЭДС гальванического элемента.

Оборудование: реохорд, гальванометр, эталонный и исследуемый гальванические элементы, провода.

11.Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли.

Цель работы: Изучение характеристик магнитного поля, определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли.

Оборудование: Тангенс-буссоль, источник ВС-24, амперметр, переключатель 6-полюсный, соединительные провода

(пара проводов должна быть достаточно длинной и витой), реостат – 100 Ом.

12.Определение электрохимического эквивалента меди и числа Фарадея.

Цель работы: Изучение законов Фарадея для электролиза, определение электрохимического эквивалента меди и числа Фарадея.

Оборудование: сосуд для электролиза, секундомер, реостат, источник постоянного тока, амперметр, весы с разновесом, ключ.

13.Определение длины волны лазерного излучения.

Цель работы: Изучение принципа работы газового лазера. Определение длины волны лазерного излучения с помощью дифракционной решетки.

Оборудование: Лазер, дифракционная решетка, экран.

14.Определение фокусных расстояний линзы.

Цель работы: Изучение методов определения фокусных расстояний линз.

Оборудование: оптическая скамья, осветитель, линзы, держатели для линз, линейка, экран.

15.Измерение показателя преломления стекла при помощи микроскопа.

Цель работы: Изучение принципа действия микроскопа. Определение показателя преломления стекла при помощи микроскопа.

Оборудование: микроскоп, имеющий микрометрическое перемещение тубуса; стеклянная пластинка с чёрной меткой на одной из поверхностей; чистая пластинка из исследуемого стекла; пластинка из исследуемого стекла с метками на обеих поверхностях; зеркальная пластинка из исследуемого стекла с меткой на чистой поверхности; микрометр.

16.Изучение спектра водорода и определение постоянной Ридберга.

Цель работы: ознакомление с устройством, работой и градуировкой призменного спектроскопа; изучение спектра водорода и определение постоянной Ридберга.

Оборудование: спектроскоп, неоновая и водородная лампы.

17.Определение соотношения неопределенностей для плоской волны.

Цель работы: проверка соотношения неопределенностей Гейзенберга для плоской волны методом дифракции на щели.

Оборудование: источник когерентного излучения He -Ne - лазер, калиброванная щель с переменной шириной, экран.

18.Изучение спектральных закономерностей излучения атомов.

Цель работы: ознакомиться со спектрами излучения атомарных газов; провести качественный эмиссионный спектральный анализ.

Оборудование: монохроматор, набор спектральных разрядных трубок, блок питания разрядных трубок.

Примерная тематика курсовых работ - не предусмотрены.

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

Самостоятельная работа осуществляется в объеме 76 часов в соответствии с учебным планом).

Видами СРС являются:

1. Подготовка к лабораторным работам
2. Подготовка к защите лабораторных работ
3. Решение задач домашнего задания по практическим занятиям
4. Изучение лекций и литературных источников по темам практических занятий
5. Поиск информации по заданной теме в сети Интернет
6. Подготовка к экзамену.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

(см. Фонд оценочных средств)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине (модулю) (при необходимости).

Рейтинговая система не предусмотрена.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	2
1	Айзензон, А. Е. Физика : учебник и практикум для вузов / А. Е. Айзензон. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 335 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00487-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450504 (дата обращения: 01.06.2020).
2	Кравченко, Н. Ю. Физика : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 300 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01027-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450821 (дата обращения: 01.06.2020).
3	Физика : учебник и практикум для вузов / В. А. Ильин, Е. Ю. Бахтина, Н. Б. Виноградова, П. И. Самойленко ; под редакцией В. А. Ильина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 399 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6343-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450506 (дата обращения: 01.06.2020).

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	2
1	Горлач, В. В. Физика. Задачи, тесты. Методы решения : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 301 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08109-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/455706 (дата обращения: 14.06.2020).
2	Родионов, В. Н. Физика : учебное пособие для вузов / В. Н. Родионов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08600-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452605 (дата обращения: 01.06.2020).
3	Горлач, В. В. Физика. Самостоятельная работа студента : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач, Н. А. Иванов, М. В. Пластинина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 168 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9816-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452048 (дата обращения: 14.06.2020).

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. BOOK.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru> (дата обращения: 20.05.2020).

2. Moodle [Электронный ресурс] : среда дистанционного обучения / Ряз. гос. ун-т. – Рязань, [Б.г.]. – Доступ, после регистрации из сети РГУ имени С.А. Есенина, из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: <http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2> (дата обращения: 20.05.2020).

3. Znanium.com [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://znanium.com> (дата обращения: 20.05.2020).

4. «Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com> (дата обращения: 20.05.2020).

5. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> (дата обращения: 20.05.2020).

6. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам

по паролю. – Режим доступа: <http://www.urait.ru> (дата обращения: 20.05.2020).

7. Труды преподавателей [Электронный ресурс] : коллекция // Электронная библиотека Научной библиотеки РГУ имени С.А. Есенина. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/3> (дата обращения: 20.05.2020).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)*

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный (дата обращения: 25.05.2020).

5.5. Периодические издания

- 1) Успехи физических наук (Российская академия наук, Физический институт им. П. Н. Лебедева РАН). Режим доступа: <https://ufn.ru/> (свободный) (дата обращения: 25.05.2020)
- 2) Письма в ЖЭТФ (Российская академия наук, Институт физических проблем им. П. Л. Капицы РАН). Режим доступа: <http://www.jetpletters.ac.ru/> (свободный) (дата обращения: 25.05.2020)

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, ноутбук, др. оборудование; помещения для проведения практических и лабораторных занятий, а также специализированное оборудование.

Лаборатории механики:

- 1) Стенд № 2.1. Установка ФП26А, шарик
- 2) Стенд № 3.1. Крестообразный маятник, секундомер, штангенциркуль, линейка
- 3) Стенд № 3.2. Колесо, секундомер, штангенциркуль, линейка
- 4) Стенд № 3.3 Трифилярный подвес, весы, секундомер; тела, моменты инерций которых определяются
- 5) Стенд № 4. Штатив со стальной проволокой, два тела (одно с известной, другое с неизвестной массой), штангенциркуль, секундомер
- 6) Стенд № 4.1. Физический маятник, секундомер
- 7) Стенд № 4.2. Физический маятник со съёмной пластиной, секундомер
- 8) Стенд № 4.3 Установка включающая в себя два маятника - резонатор и вибратор
- 9) Стенд № 5.1. Закреплённая на штативе медная струна с подвеской для грузов; генератор электрических колебаний, магнит, линейка
- 10) Стенд № 5.3. Установка состоящая из стеклянной трубы, сосуда с водой, насоса, генератора звуковых колебаний с телефоном
- 11) Стенд № 5.4. Электронный осциллограф, звуковой генератор, репродуктор, микрофон, оптическая скамья
- 12) Стенд № 6.1. Установка для упругого удара, зеркальный гальванометр, сухая батарея 1,3 В, двухполюсный переключатель, ключ, реостат, конденсатор, электромагнит
- 13) Стенд № 6.2. Крутильно-баллистический маятник ФП8А, секундомер, пружинный пистолет, пуля, заряжающая штанга, линейка
- 14) Стенд № 7.1. Прибор Лермантова, проволока из исследуемого материала, шкала, микрометр, рулетка

- 15) Стенд № 8.1. Установка Лебедева, набор различных подстилающих поверхностей
 16) Стенд № 8.2. Стеклоцилиндр с жидкостью(глицерин), лупа с окулярным микрометром, секундомер, линейка, свинцовые шарики, пинцет

Лаборатории молекулярной физики и термодинамики.

- 1) Стенд № 1. Микроскоп МБП-1, предметное стекло, клей, вода, пипетка, пробирки, секундомер.
 - 2) Стенд № 1.5. Установка для исследования распределения частиц по скоростям
 - 3) Стенд № 2.1. Стеклоцилиндр, заполненный исследуемой жидкостью и её насыщенными парами;
 - 4) защитная камера с нагревательным элементом, термометр, источник питания (ВС-24)
 - 5) Стенд № 3.2. Аспирационный психрометр, резиновая груша, барометр.
 - 6) Стенд № 4.1. Прибор Клемана - Дезорма, насос.
 - 7) Стенд № 4.2. Установка для определения отношения теплоёмкостей воздуха по данным скорости звука.
 - 8) Стенд № 4.3. электрокалориметр с амперметром, вольтметром и источником питания (ВС-24), термометр, секундомер, мензурка
 - 9) Стенд № 4.4. Нагреватель, сосуд Дьюара, термопара, потенциометр, термометр
 - 10) Стенд № 5.1. Прибор Дюлонга - Пти, парообразователь, термометр, барометр
 - 11) Стенд № 5.2. Нагреватель, измеритель длин, термометр, термопара, потенциометр, сосуд Дьюара
 - 12) Стенд № 6.1. Торсионные весы, подъемный столик, набор исследуемых жидкостей
 - 13) Стенд № 6.3. Сосуд с набором капиллярных трубок, заполненных исследуемой жидкостью; катетометр, термометр
 - 14) Стенд № 8.2. Установка для определения коэффициента теплопроводности твердого тела по методу Христиансена
 - 15) Стенд № 8.5. Установка для определения вязкости жидкости
 - 16) Стенд № 12. Установка для определения коэффициента теплопроводности воздуха
- Стенд № 13. Установка для измерения динамической вязкости воздуха.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Практические занятия проводятся по итогам ранее прочитанных лекций. Их проведение предполагает разбор учебного материала и решение задач по тематике соответствующих лекций.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Проводится одна контрольная работа в конце семестра по тематике всех предшествующих занятий Индивидуальные задания опираются на методические разработки, предлагаемые студентам в электронном и текстовом вариантах..
Реферат/курсовая работа	<i>Реферат:</i> Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных

	аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата. <i>Курсовая работа:</i> изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы находится в методических материалах по дисциплине.
Лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к зачету/экзамену	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

**8. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ
УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА:**

Название ПО	№ лицензии
Операционная система Windows Pro	договор №Tr000043844 от 22.09.15г.
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	договор №14/03/2019-0142 от 30/03/2019г.
Офисное приложение LibreOffice	свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	свободно распространяемое ПО
Браузер изображений FastStoneImageViewer	свободно распространяемое ПО
PDF ридер FoxitReader	свободно распространяемое ПО
PDF принтер doPdf	свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC media player	свободно распространяемое ПО
Запись дисков ImageBurn	свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVu Browser Plug-in	свободно распространяемое ПО