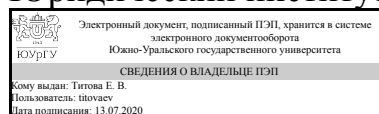


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Юридический институт



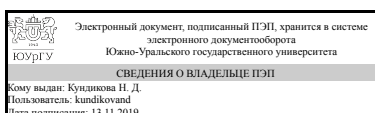
Е. В. Титова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2342

дисциплины Б.1.11 Физика
для специальности 40.05.03 Судебная экспертиза
уровень специалист тип программы Специалитет
специализация Экспертизы веществ, материалов и изделий
форма обучения очная
кафедра-разработчик Оптоинформатика

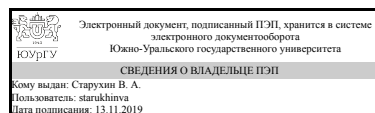
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 40.05.03 Судебная экспертиза, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.10.2016 № 1342

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ-мат.н., проф.



Н. Д. Кундикова

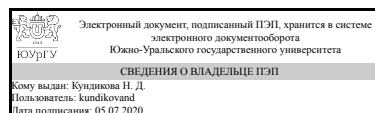
Разработчик программы,
старший преподаватель



В. А. Старухин

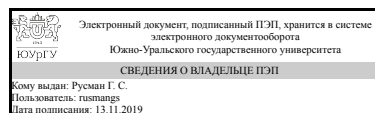
СОГЛАСОВАНО

Декан факультета разработчика
д.физ-мат.н., проф.



Н. Д. Кундикова

Зав.выпускающей кафедрой
Уголовный процесс,
криминалистика и судебная
экспертиза
к.юрид.н., доц.



Г. С. Русман

1. Цели и задачи дисциплины

Физика создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре. Она даёт цельное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружает бакалавров необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах. Задачами курса физики являются: • изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи; • овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач; • формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий; • освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач; • формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира; • ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

Краткое содержание дисциплины

Курс общей физики по данному направлению состоит из двух частей: 1. Механика. 2. Термодинамика и молекулярная физика. Раздел "Механика" делится на пять подразделов: "Кинематика", "Динамика", "Работа, энергия мощность, законы сохранения", "Механика твердого тела", "Механические колебания и волны". Раздел "Термодинамика и молекулярная физика" включает основные положения теории идеального газа в двух различных аспектах: молекулярно-кинетическое и термодинамическое описания, взаимно друг друга дополняющие. Программа курса включает лекционные, практические и лабораторные занятия.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-3 способностью использовать естественнонаучные методы при исследовании вещественных доказательств	Знать: 1. Основные физические явления и законы; основные физические величины и константы, их определения и единицы измерения. 2. Основные методы обработки массива экспериментальных данных.
	Уметь: 1. Использовать основные физические законы для правильной интерпретации экспериментальных результатов. 2. Использовать основные методы обработки массива экспериментальных данных. 3. Использовать основные измерительные приборы.
	Владеть: 1. Навыками использования основных физических законов для интерпретации экспериментальных результатов. 2. Навыками использования базовых измерительных приборов. 3. Навыками обработки массива экспериментальных данных.

ПСК-3.2 способностью при участии в процессуальных и непроцессуальных действиях применять физические, химические и физико-химические методы в целях поиска, обнаружения, фиксации, изъятия и предварительного исследования материальных объектов для установления фактических данных (обстоятельств дела) в гражданском, административном, уголовном судопроизводстве, производстве по делам об административных правонарушениях	Знать: Основные физические явления и законы; основные физические величины и константы, их определения и единицы измерения.
	Уметь: 1. Применять физико-математические законы и методы для решения прикладных задач. 2. Применять основные измерительные приборы
	Владеть: 1. Навыками использования основных физических законов и явлений на практике. 2. Навыками использования базовых измерительных приборов. 3. Навыками обработки массива экспериментальных данных.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	ДВ.1.05.01 Материаловедение в судебной экспертизе, Б.1.14 Физическая химия, Б.1.38 Безопасность жизнедеятельности, ДВ.1.06.01 Криминалистическое исследование веществ, материалов и изделий, В.1.04 Экология, В.1.03 Естественнонаучные методы судебно-экспертных исследований, В.1.07 Научные основы судебной экспертизы, Б.1.19 Практикум по трасологии и трасологической экспертизе, Учебная практика, практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (6 семестр), Учебная практика, практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (5 семестр), Учебная практика, практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (4 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2

Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60
Решение типовых текстовых задач	21	21
Оформление отчетов по учебным лабораторным работам	12	12
Подготовка к экзамену	27	27
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Механика	28	8	10	10
2	Колебания и волны	10	4	2	4
3	Молекулярная физика и термодинамика	10	4	4	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Предмет физики. Связь физики с другими науками и философией. Методы физического исследования. Механика как раздел физики. Кинематика, основные понятия (система отсчета, перемещение, скорость, ускорение). Плоское движение. Нормальное, тангенциальное и полное ускорение материальной точки. Кинематика вращательного движения материальной точки вокруг неподвижной оси. Связь между линейными и угловыми характеристиками движения. Вывод кинематического уравнения равнопеременного движения.	2
2	1	Динамика как раздел физики, основная задача динамики. Законы Ньютона. Основные силы в механике (гравитационное взаимодействие, сила Кулона, сила трения скольжения, сила упругости, сила сопротивления при движении в газах и жидкостях). Импульс материальной точки и механической системы. Основное уравнение динамики материальной точки. Закон сохранения импульса механической системы. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.	2
3	1	Понятие энергии. Работа силы, мощность. Кинетическая и потенциальная энергии механической системы. Понятие консервативных и неконсервативных (диссипативных) сил. Связь между потенциальной энергией и силой. Вывод математических выражений для расчета потенциальной энергии в поле однородной силы тяжести и силы упругости. Закон сохранения полной энергии механической системы. Графическое представление потенциальной и кинетической энергии механической системы.	2
4	1	Механика твердого тела. Момент инерции. Теорема Штейнера. Момент силы. Момент импульса материальной точки и механической системы. Закон сохранения момента импульса механической системы. Уравнения динамики твердого тела. Момент импульса твердого тела относительно неподвижной	2

		оси. Уравнения динамики твердого тела в случае плоского движения. Кинетическая энергия твердого тела при вращении вокруг неподвижной оси. Работа момента сил при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.	
5	2	Механические колебания. Свободные колебания. Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение. Основные понятия (амплитуда, период, частота, фаза колебаний). Графическое представление гармонических колебаний. Запись уравнения колебаний в комплексной форме. Механические гармонические колебания материальной точки (скорость, ускорение, кинетическая и потенциальная энергии). Пружинный, физический, математический маятники.	2
6	2	Свободные затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Амплитуда затухающих колебаний, время релаксации, логарифмический декремент затухающих колебаний, добротность. Графическое изображение уравнения затухающих колебаний. Свободные затухающие колебания пружинного маятника (пример затухающих колебаний). Волны. Понятие сплошной среды. Упругие (механические волны). Гармонические упругие волны. Понятия длины волны, волновой поверхности, волнового фронта. Понятие бегущей волны. Уравнение бегущей волны. Фаза волны. Связь между периодом колебаний точек среды, скоростью распространения и длиной волны. Фазовая скорость. Дифференциальное уравнение бегущей волны.	2
7	3	Молекулярная физика и термодинамика, введение. Статистический и термодинамический подходы для изучения свойств систем, состоящих из большого числа частиц. Опытные законы идеального газа (законы Гей-Люссака и Бойля-Мариотта, закон Авогадро, закон Дальтона). Уравнение Менделеева-Клапейрона. Понятие о количестве вещества и молярной массе. Связь между температурой газа и кинетической энергией молекул газа. Распределение Максвелла по скоростям свободы. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость (теплоемкость при постоянном давлении и при постоянном объеме для идеального газа, уравнение Майера). Показатель адиабаты. Адиабатический и политропный процессы.	2
8	3	Термодинамические циклы. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия термодинамической системы. Неравенство Клаузиуса. Энтропия идеального газа. Формула Больцмана для энтропии. Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики (теорема Нернста-Планка). Тепловые двигатели и холодильные машины. Теорема Карно. Цикл Карно, КПД цикла Карно.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Кинематика поступательного движения	2
2	1	Кинематика вращательного движения	2
3	1	Динамика поступательного движения	2
4	1	Динамика плоского движения твердого тела	2
5	1	Работа. Энергия. Мощность. Законы сохранения	2
6	2	Механические колебания	2
7	3	Молекулярное строение вещества. Законы идеальных газов. Первое начало термодинамики	2
8	3	Термодинамические циклы. КПД тепловой машины	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Изучение явления удара шаров	2
2	1	Определение скорости пули	2
3	1	Изучение закона динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека	2
4	1	Определение момента инерции тела, скатывающегося с наклонной плоскости	2
5	1	Определение момента инерции маховика	2
6	2	Определение ускорения свободного падения с помощью обратного маятника	2
7	2	Изучение затухающих колебаний	2
8	3	Определение отношения теплоемкостей воздуха	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Решение типовых текстовых задач	электронная УМД [2, 4]	16
Оформление отчетов по лабораторным работам	электронная УМД [3]	10
Подготовка к лекции-консультации	электронная УМД [1, 5, 6]	7
Подготовка к экзамену	электронная УМД [1, 5, 6]	27

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Работа в малых группах	Лабораторные занятия	При выполнении учебных лабораторных работ студенты делятся на подгруппы по 2 человека. В процессе выполнения лабораторных работ студенты совместно друг с другом определяют основные черты и свойства изучаемых в лабораторной работе физических процессов и формулируют выводы на основе выявленных закономерностей. Преподавателю отводится роль эксперта, рецензирующего полученные студентами результаты и выводы.	16

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-3 способностью использовать естественнонаучные методы при исследовании вещественных доказательств	Отчеты по лабораторным работам	Лабораторные работы, №№ 1-8
Все разделы	ПСК-3.2 способностью при участии в процессуальных и непроцессуальных действиях применять физические, химические и физико-химические методы в целях поиска, обнаружения, фиксации, изъятия и предварительного исследования материальных объектов для установления фактических данных (обстоятельств дела) в гражданском, административном, уголовном судопроизводстве, производстве по делам об административных правонарушениях	Отчеты по лабораторным работам	Лабораторные работы, №№ 1-8
Все разделы	ПСК-3.2 способностью при участии в процессуальных и непроцессуальных действиях применять физические, химические и физико-химические методы в целях поиска, обнаружения, фиксации, изъятия и предварительного исследования материальных объектов для установления фактических данных (обстоятельств дела) в гражданском, административном, уголовном судопроизводстве, производстве по делам об административных правонарушениях	Защита решения типовых текстовых задач (устный опрос)	типовые задачи, №№ 1-21
Все разделы	ПК-3 способностью использовать естественнонаучные методы при исследовании вещественных доказательств	Экзамен	Экзаменационные вопросы, №№ 1.1-2.10
Все разделы	ПСК-3.2 способностью при участии в процессуальных и непроцессуальных действиях применять физические, химические и физико-химические методы в целях поиска, обнаружения, фиксации, изъятия и предварительного исследования материальных объектов для установления фактических данных (обстоятельств дела) в гражданском, административном, уголовном судопроизводстве, производстве по делам об административных правонарушениях	Экзамен	Экзаменационные вопросы, №№ 1.1-2.10

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Защита решения типовых текстовых задач (устный опрос)	Студенты защищают свои решения типовых текстовых задач очно в индивидуальном порядке. Защита задач проходит в течение семестра на запланированных консультациях и может быть	Зачтено: рейтинг за мероприятие (суммарный рейтинг за все задачи) больше или равен 60%

	<p>разделена на несколько этапов по мере подготовки студентами решений. Процедура оценивания: Оценка решений выполняется по бально-рейтинговой системе (приказ ректора от 24.05.2019 г. № 179). Если студент не может устно прокомментировать свое решение, то ставится оценка 0 баллов, в другом случае оценка решения каждой отдельной задачи определяется по следующим критериям: - приведенное решение верно (без замечаний или с незначительными замечаниями) - 3 балла - приведенное решение имеет одно существенное замечание (ошибка при вычислениях, некорректный рисунок, пропущен важный этап решения и т.д.) - 2 балла - приведенное решение имеет два существенных замечания (ошибка при вычислениях, некорректный рисунок, пропущены важные этапы решения и т.д.) - 1 балл - приведенное решение имеет более двух существенных замечаний или решение в корне неверно - 0 баллов. Дополнительно на каждую решенную задачу задается один теоретический вопрос, который оценивается по следующим критериям: - дан полный корректный ответ (допускается незначительная неточность) - 2 балла - дан не полный ответ и/или ответ неточен (имеет существенные замечания) - 1 балл - на поставленный вопрос не было дано ответа, или ответ в корне неверен - 0 баллов Всего за каждую задачу можно получить максимум 5 баллов. Весовой коэффициент каждой задачи в суммарном рейтинге - 1,0</p>	<p>Не зачтено: рейтинг за мероприятие (суммарный рейтинг за все задачи) меньше 60 %</p>
<p>Отчеты по лабораторным работам</p>	<p>В начале каждого лабораторного занятия (кроме первого) студенты должны сдать на проверку отчет по лабораторной работе, выполненной на предыдущем занятии. Процедура оценивания: Оценка отчетов по лабораторным работам выполняется по бально-рейтинговой системе (приказ ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: - отчет по лабораторной работе не имеет замечаний или имеет незначительные замечания - 3 балла - отчет содержит одно существенное замечание (ошибка в расчетах, неполное соответствие требованиям оформления, некорректный вывод и т.д.) - 2 балла - отчет имеет два существенных замечания (ошибка в расчетах, неполное соответствие требованиям оформления, некорректный вывод и т.д.) - 1 балл - отчет имеет более двух существенных замечаний или отчет по лабораторной работе не выполнен - 0 баллов Максимальное количество баллов за каждую лабораторную работу - 3 балла. Весовой коэффициент за каждую лабораторную работу в суммарном рейтинге - 1,0</p>	<p>Зачтено: рейтинг за мероприятие (суммарный рейтинг за все лабораторные работы) больше или равен 60% Не зачтено: рейтинг за мероприятие (суммарный рейтинг за все лабораторные работы) меньше 60 %</p>
<p>Экзамен</p>	<p>Студенты случайным образом выбирают</p>	<p>Отлично: Суммарный рейтинг</p>

	<p>экзаменационный билет, содержащий три комплексных теоретических вопроса (каждый вопрос содержит несколько элементов, см. пример билета). Процедура оценивания: Оценка ответов на экзаменационные вопросы выполняется по бально-рейтинговой системе (приказ ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания каждого отдельного вопроса в билете: - дан полный корректный ответ на вопрос (допускается незначительная неточность) - 3 балла - дан неполный ответ на вопрос (не все элементы вопроса рассмотрены в ответе) или ответ имеет одно существенное замечание (неполная формулировка закона/определения, ошибка в формуле/в выводе формулы и т.д.) - 2 балла - дан неполный ответ и есть одно существенное замечание - 1 балл - на вопрос не было дано ответа или ответ в корне неверен или ответ имеет несколько существенных замечаний - 0 баллов</p> <p>Максимальное количество баллов за билет - 9 баллов (3 вопроса по 3 балла) Экзаменационная оценка выставляется по суммарному рейтингу студента (см. приказ ректора от 24.05.2019 г. № 179), включающего текущий контроль (типовые задачи и отчеты по лабораторным работам) и промежуточную аттестацию (экзаменационные вопросы)</p>	<p>85-100% Хорошо: Суммарный рейтинг 75-84% Удовлетворительно: Суммарный рейтинг 60-74% Неудовлетворительно: Суммарный рейтинг меньше 60%</p>
--	---	---

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Защита решения типовых текстовых задач (устный опрос)	<p>Типовые задачи прикреплены в форме отдельного файла, содержащего список номеров задач из задачников Волькенштейна В.С. и Иродова И.Е.</p> <p>Пример текстовых задач и примерный список вопросов для защиты прикреплены в форме отдельного файла.</p> <p>Пример списка типовых текстовых задач.pdf; Типовые задачи (односеместровый курс).PDF</p>
Отчеты по лабораторным работам	<p>Не предусмотрены</p> <p>Бланки1(pdf).zip</p>
Экзамен	<p>Список экзаменационных вопросов прикреплен в форме отдельного файла</p> <p>Пример билета.pdf; Экзаменационные вопросы (односеместровый курс).pdf</p>

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Бланки для подготовки отчетов по лабораторному практикуму "Механика. Молекулярная физика и термодинамика"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Бланки для подготовки отчетов по лабораторному практикуму "Механика. Молекулярная физика и термодинамика"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Савельев, И.В. Курс физики (в 3 тт.). Том 1. Механика. Молекулярная физика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 356 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/71762	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Дополнительная литература	Фирганг, Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 352 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/405	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Гуревич, С.Ю. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика [Текст] : учеб. пособие для 1 курса по выполнению лаб. работ / С. Ю. Гуревич, Е. В. Голубев, Е. Л. Шахин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и эксперимент. физика ; ЮУрГУ (http://phys.susu.ru/lit/mec2013.pdf)	Учебно-методические материалы кафедры	Интернет / Свободный
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Шульгинов, А. А. Механика и термодинамика [Текст] : рабочая программа и задания для студентов МТ и АТ фак. / А. А. Шульгинов, Д. Г. Кожевников, А. Я. Лейви ; под. ред. А. А. Шульгинова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и эксперимент. физика ; ЮУрГУ	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный
5	Дополнительная литература	Иродов, И.Е. Механика. Основные законы. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 309 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/66341	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
6	Дополнительная литература	Иродов, И.Е. Физика макросистем. Основные законы. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 210 с. —	Электронно-библиотечная система издательства	Интернет / Авторизованный

	Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/84090	Лань	
--	---	------	--

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	204 (3г)	Документ-камера и проектор
Лабораторные занятия	350 (3)	Лабораторный практикум "Механика. Молекулярная физика и термодинамика", включающий учебные лабораторные установки, каждая из которых представлена в двух экземплярах: Установка №1. Изучение явления удара шаров (оборудование: баллистический маятник); Установка №2. Определение скорости пули (оборудование: крутильно-баллистический маятник, секундомер, пружинный пистолет); Установка №3. Изучение закона динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека (оборудование: маятник Обербека, секундомер, штангенциркуль, линейка, набор грузов); Установка №5. Определение момента инерции тела, скатывающегося с наклонной поверхности (оборудование: установка с двумя наклонными плоскостями, набор тел, штангенциркуль, секундомер); Установка №6. Определение момента инерции маховика (оборудование: специальная установка, груз, штангенциркуль, секундомер); Установка №7. Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника (оборудование: оборотный (физический) маятник, секундомер); Установка №8. Проверка закона сохранения момента импульса (оборудование: специальная установка, секундомер, линейка); Установка №12. Изучение затухающих колебаний (оборудование: физический маятник, секундомер); Установка №16. Определение отношения теплоемкостей воздуха (оборудование: установка, состоящая из стеклянного баллона, манометра, компрессора; секундомер); Для определения массы отдельных элементов лабораторных установок в лаборатории имеется две пары электронных весов. Первая пара весов используется для измерения грузов массой порядка нескольких килограммов с точностью один грамм, вторая - для грузов до 400 грамм с точностью 0.1 грамма.
Практические занятия и семинары	476 (3)	Доска, мел