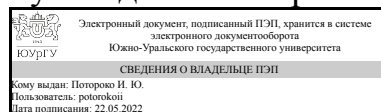


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



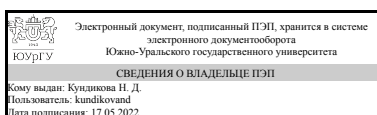
И. Ю. Потороко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.14 Физика
для направления 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Оптоинформатика

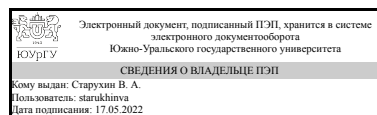
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1041

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



Н. Д. Кундикова

Разработчик программы,
старший преподаватель



В. А. Старухин

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

Дисциплина «Физика» включает в себя следующие основные разделы: механика, электричество и магнетизм, физическая картина мира.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	Знает: Базовые физические законы материального мира, их применимость для решения задач профессиональной деятельности. Умеет: Определять физико-химические и механические свойства материалов, с целью использования знаний в решении задач профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Применения физических законов и методов в профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.13 Математика, 1.О.15 Неорганическая химия, 1.О.24 Основы биохимии, 1.О.25 Биология и анатомия пищевого сырья	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.О.25 Биология и анатомия пищевого сырья	Знает: Основные понятия биологии и анатомии; структуру, состав пищевого сырья и влияние на свойства продуктов его переработки. Умеет: Применять методы биологии для изучения структуры и свойств пищевого сырья. Имеет практический опыт: Применения методов исследования структуры пищевого сырья для решения задач профессиональной деятельности.
1.О.15 Неорганическая химия	Знает: Основные законы химии, электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, способы выражения состава растворов, методы описания химических равновесий в растворах электролитов, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений, строение и свойства координационных соединений. Умеет: Анализировать, обобщать и делать выводы из результатов исследований; сравнивать полученные данные и идентифицировать их с применяемыми методами; использовать изученные закономерности при решении профессиональных задач, использовать химические методы как инструмент в профессиональной деятельности; применять теоретические знания по химической связи и строению молекул к компонентам продуктов питания; рассчитывать важнейшие характеристики растворов; составлять уравнения ионных реакций и окислительно-восстановительных реакций. Имеет практический опыт: Использования знаний по общей и неорганической химии для внедрения результатов исследований в практику технологических процессов производства и контроля качества продуктов питания.
1.О.24 Основы биохимии	Знает: Химический состав основного сырья пищевой промышленности, изменения компонентов при технологической обработке; роль компонентов продуктов питания в обменных процессах организма, методы определения химического состава, пищевой и биологической ценности продукта, применение в распознавании и возможно регулирования технологических процессов. Умеет: Определять биохимический состав пищевых систем; формировать оптимальные свойства готовой продукции на основе принципов регулирования. Имеет практический опыт: Определения химического состава и пищевой ценности

	сырьевых компонентов для создания уникальных продуктов с новыми свойствами.
1.О.13 Математика	Знает: Основные понятия и методы математического анализа, возможности их применения для решения задач профессиональной деятельности. Умеет: Решать типовые задачи, используемые и принятии управленческих решений. Использовать математические модели простейших систем м процессов адаптированных к в профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов, использования основных приемов обработки экспериментальных данных.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 113 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	3
Общая трудоёмкость дисциплины	216	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	96	48	48
Лекции (Л)	32	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	32	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	103	51,5	51,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Решение задач	40	20	20
Усвоение теоретического материала	43	21.5	21.5
Подготовка отчетов по лабораторным работам	20	10	10
Консультации и промежуточная аттестация	17	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Механика	26	8	8	10
2	Механические колебания	6	2	2	2
3	Молекулярная физика и термодинамика	16	6	6	4
4	Электричество и магнетизм	48	16	16	16

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 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.	2
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. Механические гармонические колебания материальной точки (скорость, ускорение, кинетическая и потенциальная энергии). Пружинный, физический, математический маятники.	2
6	3	Молекулярная физика и термодинамика, введение. Статистический и термодинамический подходы для изучения свойств систем, состоящих из большого числа частиц. Опытные законы идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Понятие о количестве вещества и молярной массе. Распределение Максвелла по скоростям свободы. Явления переноса (теплопроводность, диффузия, вязкость). Закон распределения кинетической энергии молекул газа по степеням свободы. Внутренняя энергия термодинамической системы.	2
7	3	Первое начало термодинамики. Работа термодинамической системы. Понятие теплоемкости. Изопроцессы, адиабатический и политропный процессы. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам, адиабатическому процессу.	2
8	3	Термодинамические циклы. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия	2

		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.	
9	4	Электричество, введение (типы зарядов, дискретность электрических зарядов, электризация, закон сохранения заряда, классификация веществ по концентрации свободных зарядов). Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Линии напряженности электрического поля. Понятие однородного поля. Принцип суперпозиции полей. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Примеры использования теоремы Гаусса для расчета электрического поля.	2
10	4	Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Теорема о циркуляции электрического поля. Потенциал, эквипотенциальные поверхности, связь между потенциалом и напряженностью электрического поля.	2
11	4	Поляризация диэлектриков. Электрический диполь, связанные заряды, поле внутри диэлектрика, поляризованность, диэлектрическая проницаемость и восприимчивость. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для диэлектрика. Сегнетоэлектрики.	2
12	4	Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость, емкость уединенного проводника, емкость конденсатора. Последовательное и параллельное соединения конденсаторов. Энергия электростатического поля. Энергия системы неподвижных электрических зарядов. Энергия заряженного уединенного проводника, конденсатора. Энергия электростатического поля в общем случае.	2
13	4	Электродинамика. Электрический ток, источники тока, электродвижущая сила, напряжение на участке электрической цепи. Законы Ома (однородный участок цепи, неоднородный участок цепи, замкнутая цепь). Сопротивление проводника, температурная зависимость сопротивления проводника. Закон Джоуля-Ленца, мощность электрического тока. Правила Кирхгофа для разветвленных электрических цепей.	2
14	4	Магнитное поле. Источник магнитного поля, элементарный контур с током, ориентация элементарного контура в магнитном поле, магнитный момент. Вектор магнитной индукции, силовые линии магнитного поля, напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции для магнитных полей.	2
15	4	Закон Ампера. Сила Лоренца. Циркуляция вектора магнитной индукции, закон полного тока. Пример расчета магнитного поля по закону полного тока (соленоид, тороид). Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током и контура стоком в магнитном поле. Закон Фарадея, опыты Фарадея.	2
16	4	Индуктивность проводящего контура. Явление самоиндукции и взаимной индукции проводящих контуров. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства вещества, намагниченность магнетика, базовая классификация магнетиков. Ферромагнетики, явление гистерезиса у ферромагнетиков.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Кинематика	2
2	1	Динамика материальной точки	2
3	1	Динамика плоского движения твердого тела	2

4	1	Работа. Энергия. Мощность. Законы сохранения	2
5	2	Механические колебания	2
6	3	Уравнение Клапейрона-Менделеева	2
7	3	Первое начало термодинамики. Теплоемкость	2
8	3	Термодинамические циклы. Цикл Карно	2
9	4	Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Теорема Гаусса	2
10	4	Электрическая емкость	2
11	4	Энергия электрического поля	2
12	4	Электрический ток. Законы Ома. Правила Кирхгофа	2
13	4	Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа	2
14	4	Закон Ампера. Сила Лоренца	2
15	4	Работа по перемещению проводника с током и контура с током в магнитном поле	2
16	4	Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Индуктивность	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	Определение коэффициента восстановления при ударе твердых тел	2
4	1	Определение момента инерции маховика	2
5	1	Закон сохранения момента импульса	2
6	2	Определение ускорения свободного падения с помощью обратного маятника	2
7	3	Определение коэффициента вязкости жидкости	2
8	3	Определение отношения теплоемкостей воздуха	2
9	4	Изучение электростатического поля методом моделирования	2
10	4	Определение электроемкости конденсатора	2
11	4	Определение удельного сопротивления проводника	2
12	4	Определение параметров цепи, обладающей сопротивлением и емкостью	2
13	4	Изучение температурной зависимости проводника и полупроводника	2
14	4	Определение удельного заряда электрона методом магнетрона	2
15	4	Изучение эффекта Холла в полупроводниках	2
16	4	Изучение свойств ферромагнетика с помощью петли гистерезиса	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Решение задач	Учебно-методические материалы в электронном виде [5]	3	20
Решение задач	Учебно-методические материалы в электронном виде [5]	2	20
Усвоение теоретического материала	Учебно-методические материалы в электронном виде [1-2]	3	21,5

Подготовка отчетов по лабораторным работам	Учебно-методические материалы в электронном виде [3-4]	3	10
Подготовка отчетов по лабораторным работам	Учебно-методические материалы в электронном виде [3-4]	2	10
Усвоение теоретического материала	Учебно-методические материалы в электронном виде [1-2]	2	21,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	2	Текущий контроль	Типовые текстовые задачи, блок "Кинематика"	2	2	Студенты защищают свои решения типовых текстовых задач очно в индивидуальном порядке (всего 12 задач на семестр, в этом разделе 2 задачи, в списке типовых задач см. тему "Кинематика"). Защита задач проходит в течение семестра на запланированных консультациях и может быть разделена на несколько этапов по мере решения студентом своих задач, количество попыток неограниченно. Процедура оценивания: оценка решений выполняется по балльно-рейтинговой системе (приказ ректора от 24.05.2019 г. № 179, редакция от 10.03.2022, №25-13/09). Преподаватель задает по одному вопросу на каждую правильно решенную задачу (решение считается верным, если общая логика решения верная, присутствует корректный рисунок, нет существенных ошибок в математических преобразованиях и расчетах). Примеры вопросов к приведенному решению: что означает данная формула (это общий закон или частное выражение для данного случая), как получена данная формула (если это частное выражение), что означает данное обозначение (символ), что изображено на рисунке, и т.п. Если	экзамен

					студент дает правильный ответ (ответ дается своими словами, допускается незначительная неточность), за данную задачу начисляется 1 балл, если ответ неправильный (нет ответа, либо ответ имеет существенные замечания) за решение начисляется 0 баллов. Максимум за все 12 задач в семестре можно получить 12 баллов (по одному баллу за задачу).		
2	2	Текущий контроль	Типовые текстовые задачи, блок "Динамика"	2	2	Студенты защищают свои решения типовых текстовых задач очно в индивидуальном порядке (всего 12 задач на семестр, в этом разделе 2 задачи, в списке типовых задач см. тему "Динамика"). Защита задач проходит в течение семестра на запланированных консультациях и может быть разделена на несколько этапов по мере решения студентом своих задач, количество попыток неограниченно. Процедура оценивания: оценка решений выполняется по балльно-рейтинговой системе (приказ ректора от 24.05.2019 г. № 179, редакция от 10.03.2022, №25-13/09). Преподаватель задает по одному вопросу на каждую правильно решенную задачу (решение считается верным, если общая логика решения верная, присутствует корректный рисунок, нет существенных ошибок в математических преобразованиях и расчетах). Примеры вопросов к приведенному решению: что означает данная формула (это общий закон или частное выражение для данного случая), как получена данная формула (если это частное выражение), что означает данное обозначение (символ), что изображено на рисунке, и т.п. Если студент дает правильный ответ (ответ дается своими словами, допускается незначительная неточность), за данную задачу начисляется 1 балл, если ответ неправильный (нет ответа, либо ответ имеет существенные замечания) за решение начисляется 0 баллов. Максимум за все 12 задач в семестре можно получить 12 баллов (по одному баллу за задачу).	экзамен

3	2	Текущий контроль	Типовые текстовые задачи, блок "Импульс. Энергия"	2	2	Студенты защищают свои решения типовых текстовых задач очно в индивидуальном порядке (всего 12 задач на семестр, в этом разделе 2 задачи, в списке типовых задач см. тему "Импульс. Энергия"). Защита задач проходит в течение семестра на запланированных консультациях и может быть разделена на несколько этапов по мере решения студентом своих задач, количество попыток неограниченно. Процедура оценивания: оценка решений выполняется по балльно-рейтинговой системе (приказ ректора от 24.05.2019 г. № 179, редакция от 10.03.2022, №25-13/09). Преподаватель задает по одному вопросу на каждую правильно решенную задачу (решение считается верным, если общая логика решения верная, присутствует корректный рисунок, нет существенных ошибок в математических преобразованиях и расчетах). Примеры вопросов к приведенному решению: что означает данная формула (это общий закон или частное выражение для данного случая), как получена данная формула (если это частное выражение), что означает данное обозначение (символ), что изображено на рисунке, и т.п. Если студент дает правильный ответ (ответ дается своими словами, допускается незначительная неточность), за данную задачу начисляется 1 балл, если ответ неправильный (нет ответа, либо ответ имеет существенные замечания) за решение начисляется 0 баллов. Максимум за все 12 задач в семестре можно получить 12 баллов (по одному баллу за задачу).	экзамен
4	2	Текущий контроль	Типовые текстовые задачи, блок "Механика твердого тела"	2	2	Студенты защищают свои решения типовых текстовых задач очно в индивидуальном порядке (всего 12 задач на семестр, в этом разделе 2 задачи, в списке типовых задач см. тему "Механика твердого тела"). Защита задач проходит в течение семестра на запланированных консультациях и может быть разделена на несколько этапов по мере решения студентом своих задач,	экзамен

					количество попыток неограниченно. Процедура оценивания: оценка решений выполняется по балльно-рейтинговой системе (приказ ректора от 24.05.2019 г. № 179, редакция от 10.03.2022, №25-13/09). Преподаватель задает по одному вопросу на каждую правильно решенную задачу (решение считается верным, если общая логика решения верная, присутствует корректный рисунок, нет существенных ошибок в математических преобразованиях и расчетах). Примеры вопросов к приведенному решению: что означает данная формула (это общий закон или частное выражение для данного случая), как получена данная формула (если это частное выражение), что означает данное обозначение (символ), что изображено на рисунке, и т.п. Если студент дает правильный ответ (ответ дается своими словами, допускается незначительная неточность), за данную задачу начисляется 1 балл, если ответ неправильный (нет ответа, либо ответ имеет существенные замечания) за решение начисляется 0 баллов. Максимум за все 12 задач в семестре можно получить 12 баллов (по одному баллу за задачу).		
5	2	Текущий контроль	Типовые текстовые задачи, блок "Колебания"	1	1	Студенты защищают свои решения типовых текстовых задач очно в индивидуальном порядке (всего 12 задач на семестр, в этом разделе 1 задача, в списке типовых задач см. тему "Колебания"). Защита задач проходит в течение семестра на запланированных консультациях и может быть разделена на несколько этапов по мере решения студентом своих задач, количество попыток неограниченно. Процедура оценивания: оценка решений выполняется по балльно-рейтинговой системе (приказ ректора от 24.05.2019 г. № 179, редакция от 10.03.2022, №25-13/09). Преподаватель задает по одному вопросу на каждую правильно решенную задачу (решение считается верным, если общая логика решения верная,	экзамен

						присутствует корректный рисунок, нет существенных ошибок в математических преобразованиях и расчетах). Примеры вопросов к приведенному решению: что означает данная формула (это общий закон или частное выражение для данного случая), как получена данная формула (если это частное выражение), что означает данное обозначение (символ), что изображено на рисунке, и т.п. Если студент дает правильный ответ (ответ дается своими словами, допускается незначительная неточность), за данную задачу начисляется 1 балл, если ответ неправильный (нет ответа, либо ответ имеет существенные замечания) за решение начисляется 0 баллов. Максимум за все 12 задач в семестре можно получить 12 баллов (по одному баллу за задачу).	
6	2	Текущий контроль	Типовые текстовые задачи, блок "Молекулярная физика. Термодинамика"	3	3	Студенты защищают свои решения типовых текстовых задач очно в индивидуальном порядке (всего 12 задач на семестр, в этом разделе 3 задачи, в списке типовых задач см. тему "Молекулярная физика. Термодинамика"). Защита задач проходит в течение семестра на запланированных консультациях и может быть разделена на несколько этапов по мере решения студентом своих задач, количество попыток неограниченно. Процедура оценивания: оценка решений выполняется по балльно-рейтинговой системе (приказ ректора от 24.05.2019 г. № 179, редакция от 10.03.2022, №25-13/09). Преподаватель задает по одному вопросу на каждую правильно решенную задачу (решение считается верным, если общая логика решения верная, присутствует корректный рисунок, нет существенных ошибок в математических преобразованиях и расчетах). Примеры вопросов к приведенному решению: что означает данная формула (это общий закон или частное выражение для данного случая), как получена данная формула (если это частное выражение), что означает данное	экзамен

						обозначение (символ), что изображено на рисунке, и т.п. Если студент дает правильный ответ (ответ дается своими словами, допускается незначительная неточность), за данную задачу начисляется 1 балл, если ответ неправильный (нет ответа, либо ответ имеет существенные замечания) за решение начисляется 0 баллов. Максимум за все 12 задач в семестре можно получить 12 баллов (по одному баллу за задачу).	
7	2	Текущий контроль	Отчеты по лабораторным работам, блок "Механика"	8	4	В течение учебного семестра студенты должны сдать на проверку отчеты по лабораторным работам (всего 7 отчетов на семестр, в этом блоке - 4, в методическом пособии (электронные УММ [3]) работы №№ М-1, 2, 6, 8). Процедура оценивания: оценка отчетов по лабораторным работам выполняется по балльно-рейтинговой системе (приказ ректора от 24.05.2019 г. № 179, редакция от 10.03.2022, №25-13/09). Критерии оценивания: отчет по лабораторной работе не имеет замечаний или имеет незначительные замечания - 1 балл; отчет по лабораторной работе имеет существенные замечания (ошибка в расчетах, неполное соответствие требованиям оформления, некорректный вывод и т.п.) или отчет не выполнен - 0 баллов. Исправлять и переделывать отчет по лабораторной работе в течение семестра можно неограниченное число раз. Максимум за все 7 лабораторных работ в семестре можно получить 7 баллов (по одному баллу за работу).	экзамен
8	2	Текущий контроль	Отчеты по лабораторным работам, блок "Колебания"	2	1	В течение учебного семестра студенты должны сдать на проверку отчеты по лабораторным работам (всего 7 отчетов на семестр, в этом блоке - 1, в методическом пособии (электронные УММ [3]) работа № М-7). Процедура оценивания: оценка отчетов по лабораторным работам выполняется по балльно-рейтинговой системе (приказ ректора от 24.05.2019 г. № 179, редакция от 10.03.2022, №25-13/09). Критерии оценивания: отчет по лабораторной работе не имеет	экзамен

					замечаний или имеет незначительные замечания - 1 балл; отчет по лабораторной работе имеет существенные замечания (ошибка в расчетах, неполное соответствие требованиям оформления, некорректный вывод и т.п.) или отчет не выполнен - 0 баллов. Исправлять и переделывать отчет по лабораторной работе в течение семестра можно неограниченное число раз. Максимум за все 7 лабораторных работ в семестре можно получить 7 баллов (по одному баллу за работу).		
9	2	Текущий контроль	Отчеты по лабораторным работам, блок "Молекулярная физика. Термодинамика"	4	2	В течение учебного семестра студенты должны сдать на проверку отчеты по лабораторным работам (всего 7 отчетов на семестр, в этом блоке - 2, в методическом пособии (электронные УММ [3]) работы №№ М-14, 16). Процедура оценивания: оценка отчетов по лабораторным работам выполняется по балльно-рейтинговой системе (приказ ректора от 24.05.2019 г. № 179, редакция от 10.03.2022, №25-13/09). Критерии оценивания: отчет по лабораторной работе не имеет замечаний или имеет незначительные замечания - 1 балл; отчет по лабораторной работе имеет существенные замечания (ошибка в расчетах, неполное соответствие требованиям оформления, некорректный вывод и т.п.) или отчет не выполнен - 0 баллов. Исправлять и переделывать отчет по лабораторной работе в течение семестра можно неограниченное число раз. Максимум за все 7 лабораторных работ в семестре можно получить 7 баллов (по одному баллу за работу).	экзамен
10	2	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	11	Итоговая оценка за курс рассчитывается по балльно-рейтинговой системе (приказ ректора от 24.05.2019 г. № 179, редакция от 10.03.2022, №25-13/09) только по итогам текущего контроля (типовые задачи и лабораторные работы). Если студента не устраивает оценка по итогам текущего контроля, студент вправе по своему желанию пройти промежуточную аттестацию (в	экзамен

					данном случае Экзамен) Экзамен состоит из трех частей. Первая часть – устный опрос на знание теоретической части. Преподаватель задает студенту подряд 5 теоретических вопросов из заранее подготовленного списка, известного студентам. На ответ на каждый из вопросов дается не более 1 минуты. Критерии оценивания: за каждый правильный ответ без существенных замечаний ставится 1 балл; если есть существенные замечания (неполная формулировка определения или закона; неполный рисунок (если ответ предполагает рисунок); ошибка в формуле (если ответ должен содержать аналитическое выражение закона или определения) и т.п. - 0,5 балла; если ответ в корне неверен или ответа нет - 0 баллов. Максимальное количество баллов за устный опрос по теории – 5 баллов. Вторая часть – защита домашних задач. В течение семестра студенты выполняют и защищают свои решения домашних задач (всего 12 задач). На экзамене преподаватель снова выбирает на свое усмотрение одну из задач, решенных студентом, и просит прокомментировать решение. Критерии оценивания: если ответ студента полный и нет существенных замечаний по приведенному решению (при устном ответе и в самом решении рассмотрены все ключевые этапы решения, нет грубых вычислительных ошибок, приведен рисунок, даны пояснения ко всем формулам, обозначениям, рисунку и т.п.; допускаются незначительные неточности), ставится 3 балла; если есть одно существенное замечание (при устном ответе и в самом решении не все этапы решения рассмотрены, неполный рисунок или рисунка нет, дано неполное пояснение формул, обозначений, рисунка и т.п.) – 2 балла; если есть два существенных замечания – 1 балл; если существенных замечаний более двух, либо студент не решил за семестр ни одной задачи – 0 баллов. Максимум можно получить за	
--	--	--	--	--	--	--

					защиту задачи на экзамене – 3 балла. Третья часть – защита лабораторных работ. В течение семестра студенты выполняют лабораторные работы (всего 7 лабораторных работ). На экзамене преподаватель выбирает одну из лабораторных работ, выполненных студентом, и просит прокомментировать свои записи. Критерии оценивания: если дан полный ответ и нет существенных замечаний к отчету по лабораторной работе (выполнены все элементы лабораторной работы, нет грубых ошибок в расчетах, приведены все необходимые рисунки и графики, при устном ответе даны пояснения ко всем обозначениям, формулам, рисункам, графикам, вычислениям, и т.п.), ставится 3 балла; если есть одно существенное замечание (не все элементы лабораторной работы выполнены, приведены не все необходимые рисунки и графики, при устном ответе даны пояснения не ко всем обозначениям, формулам, рисункам, графикам и т.п.) – 2 балла, если есть два существенных замечания – 1 балл; если существенных замечаний больше двух или студент за семестр не выполнил ни одной лабораторной работы – 0 баллов. Максимальное количество баллов, которые можно получить на экзамене, - 11 (5 баллов за опрос по теории, 3 балла за защиту задачи, 3 балла за защиту отчета по лабораторной работе).		
11	3	Текущий контроль	Типовые текстовые задачи, блок "Электростатика"	4	4	Студенты защищают свои решения типовых текстовых задач очно в индивидуальном порядке (всего 12 задач на семестр, в этом разделе 4 задачи, в списке типовых задач см. тему "Электростатика"). Защита задач проходит в течение семестра на запланированных консультациях и может быть разделена на несколько этапов по мере решения студентом своих задач, количество попыток неограниченно. Процедура оценивания: оценка решений выполняется по балльно-рейтинговой системе (приказ ректора от 24.05.2019 г. № 179, редакция от 10.03.2022, №25-13/09).	экзамен

					Преподаватель задает по одному вопросу на каждую правильно решенную задачу (решение считается верным, если общая логика решения верная, присутствует корректный рисунок, нет существенных ошибок в математических преобразованиях и расчетах). Примеры вопросов к приведенному решению: что означает данная формула (это общий закон или частное выражение для данного случая), как получена данная формула (если это частное выражение), что означает данное обозначение (символ), что изображено на рисунке, и т.п. Если студент дает правильный ответ (ответ дается своими словами, допускается незначительная неточность), за данную задачу начисляется 1 балл, если ответ неправильный (нет ответа, либо ответ имеет существенные замечания) за решение начисляется 0 баллов. Максимум за все 12 задач в семестре можно получить 12 баллов (по одному баллу за задачу).		
12	3	Текущий контроль	Типовые текстовые задачи, блок "Электрический ток"	2	2	Студенты защищают свои решения типовых текстовых задач очно в индивидуальном порядке (всего 12 задач на семестр, в этом разделе 2 задачи, в списке типовых задач см. тему "Электрический ток"). Защита задач проходит в течение семестра на запланированных консультациях и может быть разделена на несколько этапов по мере решения студентом своих задач, количество попыток неограниченно. Процедура оценивания: оценка решений выполняется по балльно-рейтинговой системе (приказ ректора от 24.05.2019 г. № 179, редакция от 10.03.2022, №25-13/09). Преподаватель задает по одному вопросу на каждую правильно решенную задачу (решение считается верным, если общая логика решения верная, присутствует корректный рисунок, нет существенных ошибок в математических преобразованиях и расчетах). Примеры вопросов к приведенному решению: что означает данная формула (это общий	экзамен

						закон или частное выражение для данного случая), как получена данная формула (если это частное выражение), что означает данное обозначение (символ), что изображено на рисунке, и т.п. Если студент дает правильный ответ (ответ дается своими словами, допускается незначительная неточность), за данную задачу начисляется 1 балл, если ответ неправильный (нет ответа, либо ответ имеет существенные замечания) за решение начисляется 0 баллов. Максимум за все 12 задач в семестре можно получить 12 баллов (по одному баллу за задачу).	
13	3	Текущий контроль	Типовые текстовые задачи, блок "Электромагнетизм"	6	6	Студенты защищают свои решения типовых текстовых задач очно в индивидуальном порядке (всего 12 задач на семестр, в этом разделе 6 задач, в списке типовых задач см. тему "Электромагнетизм"). Защита задач проходит в течение семестра на запланированных консультациях и может быть разделена на несколько этапов по мере решения студентом своих задач, количество попыток неограниченно. Процедура оценивания: оценка решений выполняется по балльно-рейтинговой системе (приказ ректора от 24.05.2019 г. № 179, редакция от 10.03.2022, №25-13/09). Преподаватель задает по одному вопросу на каждую правильно решенную задачу (решение считается верным, если общая логика решения верная, присутствует корректный рисунок, нет существенных ошибок в математических преобразованиях и расчетах). Примеры вопросов к приведенному решению: что означает данная формула (это общий закон или частное выражение для данного случая), как получена данная формула (если это частное выражение), что означает данное обозначение (символ), что изображено на рисунке, и т.п. Если студент дает правильный ответ (ответ дается своими словами, допускается незначительная неточность), за данную задачу начисляется 1 балл, если ответ	экзамен

						неправильный (нет ответа, либо ответ имеет существенные замечания) за решение начисляется 0 баллов. Максимум за все 12 задач в семестре можно получить 12 баллов (по одному баллу за задачу).	
14	3	Текущий контроль	Отчеты по лабораторным работам, блок "Электростатика"	4	2	В течение учебного семестра студенты должны сдать на проверку отчеты по лабораторным работам (всего 7 отчетов на семестр, в этом блоке - 2, в методическом пособии (электронные УММ [4]) работы №№ Э-1, 2). Процедура оценивания: оценка отчетов по лабораторным работам выполняется по балльно-рейтинговой системе (приказ ректора от 24.05.2019 г. № 179, редакция от 10.03.2022, №25-13/09). Критерии оценивания: отчет по лабораторной работе не имеет замечаний или имеет незначительные замечания - 1 балл; отчет по лабораторной работе имеет существенные замечания (ошибка в расчетах, неполное соответствие требованиям оформления, некорректный вывод и т.п.) или отчет не выполнен - 0 баллов. Исправлять и переделывать отчет по лабораторной работе в течение семестра можно неограниченное число раз. Максимум за все 7 лабораторных работ в семестре можно получить 7 баллов (по одному баллу за работу).	экзамен
15	3	Текущий контроль	Отчеты по лабораторным работам, блок "Электрический ток"	6	3	В течение учебного семестра студенты должны сдать на проверку отчеты по лабораторным работам (всего 7 отчетов на семестр, в этом блоке - 3, в методическом пособии (электронные УММ [4]) работы №№ Э-3, 4, 5). Процедура оценивания: оценка отчетов по лабораторным работам выполняется по балльно-рейтинговой системе (приказ ректора от 24.05.2019 г. № 179, редакция от 10.03.2022, №25-13/09). Критерии оценивания: отчет по лабораторной работе не имеет замечаний или имеет незначительные замечания - 1 балл; отчет по лабораторной работе имеет существенные замечания (ошибка в расчетах, неполное соответствие требованиям оформления, некорректный вывод и т.п.) или отчет	экзамен

						не выполнен - 0 баллов. Исправлять и переделывать отчет по лабораторной работе в течение семестра можно неограниченное число раз. Максимум за все 7 лабораторных работ в семестре можно получить 7 баллов (по одному баллу за работу).	
16	3	Текущий контроль	Отчеты по лабораторным работам, блок "Электромагнетизм"	4	2	В течение учебного семестра студенты должны сдать на проверку отчеты по лабораторным работам (всего 7 отчетов на семестр, в этом блоке - 2, в методическом пособии (электронные УММ [4]) работы №№ Э-6, 7). Процедура оценивания: оценка отчетов по лабораторным работам выполняется по балльно-рейтинговой системе (приказ ректора от 24.05.2019 г. № 179, редакция от 10.03.2022, №25-13/09). Критерии оценивания: отчет по лабораторной работе не имеет замечаний или имеет незначительные замечания - 1 балл; отчет по лабораторной работе имеет существенные замечания (ошибка в расчетах, неполное соответствие требованиям оформления, некорректный вывод и т.п.) или отчет не выполнен - 0 баллов. Исправлять и переделывать отчет по лабораторной работе в течение семестра можно неограниченное число раз. Максимум за все 7 лабораторных работ в семестре можно получить 7 баллов (по одному баллу за работу).	экзамен
17	3	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	11	Итоговая оценка за курс рассчитывается по балльно-рейтинговой системе (приказ ректора от 24.05.2019 г. № 179, редакция от 10.03.2022, №25-13/09) только по итогам текущего контроля (типовые задачи и лабораторные работы). Если студента не устраивает оценка по итогам текущего контроля, студент вправе по своему желанию пройти промежуточную аттестацию (в данном случае Экзамен) Экзамен состоит из трех частей. Первая часть – устный опрос на знание теоретической части. Преподаватель задает студенту подряд 5 теоретических вопросов из заранее подготовленного списка,	экзамен

					известного студентам. На ответ на каждый из вопросов дается не более 1 минуты. Критерии оценивания: за каждый правильный ответ без существенных замечаний ставится 1 балл; если есть существенные замечания (неполная формулировка определения или закона; неполный рисунок (если ответ предполагает рисунок); ошибка в формуле (если ответ должен содержать аналитическое выражение закона или определения) и т.п. - 0,5 балла; если ответ в корне неверен или ответа нет - 0 баллов. Максимальное количество баллов за устный опрос по теории – 5 баллов. Вторая часть – защита домашних задач. В течение семестра студенты выполняют и защищают свои решения домашних задач (всего 12 задач). На экзамене преподаватель снова выбирает на свое усмотрение одну из задач, решенных студентом, и просит прокомментировать решение. Критерии оценивания: если ответ студента полный и нет существенных замечаний по приведенному решению (при устном ответе и в самом решении рассмотрены все ключевые этапы решения, нет грубых вычислительных ошибок, приведен рисунок, даны пояснения ко всем формулам, обозначениям, рисунку и т.п.; допускаются незначительные неточности), ставится 3 балла; если есть одно существенное замечание (при устном ответе и в самом решении не все этапы решения рассмотрены, неполный рисунок или рисунка нет, дано неполное пояснение формул, обозначений, рисунка и т.п.) – 2 балла; если есть два существенных замечания – 1 балл; если существенных замечаний более двух, либо студент не решил за семестр ни одной задачи – 0 баллов. Максимум можно получить за защиту задачи на экзамене – 3 балла. Третья часть – защита лабораторных работ. В течение семестра студенты выполняют лабораторные работы (всего 7 лабораторных работ). На экзамене преподаватель выбирает одну из лабораторных работ,	
--	--	--	--	--	---	--

					выполненных студентом, и просит прокомментировать свои записи. Критерии оценивания: если дан полный ответ и нет существенных замечаний к отчету по лабораторной работе (выполнены все элементы лабораторной работы, нет грубых ошибок в расчетах, приведены все необходимые рисунки и графики, при устном ответе даны пояснения ко всем обозначениям, формулам, рисункам, графикам, вычислениям, и т.п.), ставится 3 балла; если есть одно существенное замечание (не все элементы лабораторной работы выполнены, приведены не все необходимые рисунки и графики, при устном ответе даны пояснения не ко всем обозначениям, формулам, рисункам, графикам и т.п.) – 2 балла, если есть два существенных замечания – 1 балл; если существенных замечаний больше двух или студент за семестр не выполнил ни одной лабораторной работы – 0 баллов. Максимальное количество баллов, которые можно получить на экзамене, - 11 (5 баллов за опрос по теории, 3 балла за защиту задачи, 3 балла за защиту отчета по лабораторной работе).	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Итоговая оценка за курс рассчитывается по балльно-рейтинговой системе (приказ ректора от 24.05.2019 г. № 179, редакция от 10.03.2022, №25-13/09) только по итогам текущего контроля (типовые задачи и лабораторные работы). Если студента не устраивает оценка по итогам текущего контроля, студент вправе по своему желанию пройти контрольные мероприятия промежуточной аттестации (в данном случае Экзамен). На экзамене студенты по очереди садятся рядом с преподавателем. Преподаватель задает подряд 5 вопросов из заранее заготовленного списка вопросов (список вопросов для зачета студенты получают еще в начале семестра). На каждый вопрос дается 1 минута. После опроса каждый студент защищает одну из своих домашних задач и одну из выполненных лабораторных работ (задачу и лабораторную работу для защиты выбирает преподаватель из списка выполненных студентом). В конце преподаватель суммирует полученные студентом баллы и рассчитывает итоговый рейтинг с учетом результатов промежуточной аттестации.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

экзамен	Итоговая оценка за курс рассчитывается по балльно-рейтинговой системе (приказ ректора от 24.05.2019 г. № 179, редакция от 10.03.2022, №25-13/09) только по итогам текущего контроля (типовые задачи и лабораторные работы). Если студента не устраивает оценка по итогам текущего контроля, студент вправе по своему желанию пройти контрольные мероприятия промежуточной аттестации (в данном случае Экзамен). На экзамене студенты по очереди садятся рядом с преподавателем. Преподаватель задает подряд 5 вопросов из заранее заготовленного списка вопросов (список вопросов для зачета студенты получают еще в начале семестра). На каждый вопрос дается 1 минута. После опроса каждый студент защищает одну из своих домашних задач и одну из выполненных лабораторных работ (задачу и лабораторную работу для защиты выбирает преподаватель из списка выполненных студентом). В конце преподаватель суммирует полученные студентом баллы и рассчитывает итоговый рейтинг с учетом результатов промежуточной аттестации.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
---------	---	---

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ОПК-2	Знает: Базовые физические законы материального мира, их применимость для решения задач профессиональной деятельности.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-2	Умеет: Определять физико-химические и механические свойства материалов, с целью использования знаний в решении задач профессиональной деятельности.							+	+	+	+				+	+	+	+
ОПК-2	Имеет практический опыт: Применения физических законов и методов в профессиональной деятельности.							+	+	+	+				+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Савельев, И. В. Курс физики [Текст] Т. 1 Механика. Молекулярная физика учебное пособие для втузов : в 3 т. И. В. Савельев. - 4-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2008. - 350, [1] с. ил.
2. Савельев, И. В. Курс физики [Текст] Т. 2 Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика учебное пособие для вузов по техн. и технол. направлениям и специальностям : в 3 т. И. В. Савельев. - 4-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2008. - 462 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Иродов, И. Е. Механика. Основные законы [Текст] учеб. пособие И. Е. Иродов. - 8-е изд., стер. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2006. - 309 с.

2. Иродов, И. Е. Физика макросистем. Основные законы [Текст] учеб. пособие для вузов И. Е. Иродов. - 7-е изд. - М.: Лаборатория знаний, 2018. - 207 с. ил.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Савельев, И. В. Курс физики : учебное пособие для вузов : в 3 томах / И. В. Савельев. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика. Молекулярная физика — 2021. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-6796-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152453 (дата обращения: 08.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика — 2019. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-3989-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/113945 (дата обращения: 08.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Гуревич, С. Ю. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика [Текст] : учеб. пособие по выполнению лаб. работ / С. Ю. Гуревич, Е. В. Голубев, Е. Л. Шахин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. электроника ; ЮУрГУ; Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 109 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000554659
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Шульгинов, А. А. Электричество и магнетизм [Текст] : учеб. пособие по выполнению лаб. работ для студентов Физ. фак. / А. А. Шульгинов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Ин-т естеств. и точных наук, Физ. фак., Каф. Оптоинформатика ; ЮУрГУ; Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 78 с. http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000560148
5	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Фирганг, Е. В. Руководство к решению задач по курсу общей физики : учебное пособие / Е. В. Фирганг. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-0765-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167786 (дата обращения: 09.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	339 (3)	Лабораторный практикум "Электричество и магнетизм", включающий 20 одинаковых установок, позволяющих собирать различные электрические схемы, необходимые для выполнения учебных лабораторных работ. Для каждой из установок предусмотрен набор миниблоков: "сопротивление проводника", "конденсатор", "резистор", "интегратор тока", "магнетрон", "ферромагнетик", "катушка", "сегнетоэлектрик". Для выполнения некоторых учебных лабораторных работ, описанных в соответствующем методическом пособии, аудитория оборудована 20 осциллографами
Лекции	204 (3г)	Документ-камера и проектор (или доска и мел)
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 обратного маятника (оборудование: обратный (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	344 (3)	Доска, мел