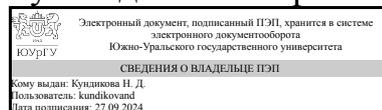


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



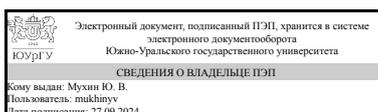
Н. Д. Кундикова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.07 Общая физика. Механика  
для направления 03.03.01 Прикладные математика и физика  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Оптоинформатика

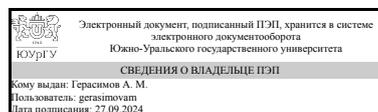
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.01 Прикладные математика и физика, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 890

Зав.кафедрой разработчика,  
к.физ.-мат.н.



Ю. В. Мухин

Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доцент



А. М. Герасимов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Общая физика. Механика» являются получение базовых знаний по разделам физики механика. При освоении дисциплины вырабатывается общефизическая и общематематическая культура: умение логически мыслить, устанавливать логические связи между физическими явлениями, применять полученные знания для понимания и моделирования физических процессов, умение использовать полученные знания для решения задач из других областей физики.

## Краткое содержание дисциплины

Законы механики Ньютона-Галилея (нерелятивистской механики) и Эйнштейна (релятивистской механики), принцип относительности законы сохранения энергии, импульса и момента импульса закон всемирного тяготения законы Кеплера, основы динамики твердого тела.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	Знает: фундаментальные понятия, законы и теории механики; основные физические эксперименты, повлиявшие на развитие механики. Умеет: формулировать физические законы, анализировать их важность, актуальность, сферы применения; использовать физические законы и теории на практике, решать задачи по данному разделу общей физики. Имеет практический опыт: самостоятельно приобретать новые знания по механике; сопоставления результатов лабораторных экспериментов по механике с их теоретическими данными.
ОПК-5 Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические, методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре	Знает: теоретические основы физических методов исследования; экспериментальные методы и средства для анализа и решения задач механики. Умеет: производить численные оценки по порядку величины; использовать возможности методов физических исследований для решения физических задач механики; делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента; анализировать, систематизировать и оценивать результаты оптических экспериментов; обобщать имеющиеся материалы. Имеет практический опыт: владеет навыками грамотной обработки результатов лабораторных экспериментов и сопоставления их с теоретическими данными; обобщения и

критической оценки результатов экспериментальных исследований.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.23 Теория поля, 1.О.22 Теоретическая механика, 1.О.08 Общая физика. Термодинамика и молекулярная физика, 1.О.10 Общая физика. Оптика, ФД.02 Физические методы исследования, 1.О.25 Статистическая физика, 1.О.11 Общая физика. Микрофизика, ФД.03 Современный физический эксперимент, 1.О.09 Общая физика. Электричество и магнетизм, 1.О.16 Теория функций комплексного переменного, 1.О.18 Основы теории вероятности и стохастических процессов, 1.О.19 Уравнения математической физики, 1.О.17 Вычислительная математика, 1.О.12 Общая физика. Макрофизика, 1.О.24 Квантовая механика, 1.О.14 Дифференциальные уравнения

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 7 з.е., 252 ч., 144,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	252	252
<i>Аудиторные занятия:</i>	128	128
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	64	64
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	107,25	107,25
подготовка к лабораторному практикуму	42	42

подготовка к зачету и экзамену	23,25	23.25
подготовка к контрольной работе	42	42
Консультации и промежуточная аттестация	16,75	16,75
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет, экзамен

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Механика	128	32	64	32

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Механика. Этапы развития. Объекты исследования. Кинематика МТ.	2
2	1	Кинематика вращательного движения. Движение тел относительно движущихся произвольно СО.	2
3	1	Инерциальные СО. Понятия силы и массы. Законы Ньютона. Границы применимости.	2
4	1	Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Примеры.	2
5	1	Интегралы движения. Кинетическая энергия. Работа. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. Связь с однородностью времени в ИСО.	2
6	1	Импульс тела. Закон сохранения импульса. Связь с однородностью пространства в инерциальных СО. Движение тел с переменной массой.	2
7	1	Момент импульса. Закон сохранения импульса. Связь с изотропностью пространства в инерциальных СО.	2
8	1	Механика твердого тела. Плоское движение твердого тела. Вращение вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Понятие о тензоре инерции. Кинетическая энергия твердого тела.	2
9	1	Вращение твердого тела с закрепленной точкой. Гироскопы. Гироскопические силы.	2
10	1	Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Принцип эквивалентности. Космические скорости.	2
11	1	Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Сложение колебаний, биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.	2
12	1	Затухающие колебания. Параметры затухающих колебаний: декремент, добротность. Автоколебания. Вынужденные колебания. Явление резонанса. Параметрический резонанс.	2
13,14	1	Специальная теория относительности. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Преобразование и сложение скоростей. Релятивистские выражения для импульса и энергии. Преобразования импульса и энергии. Взаимосвязь массы и энергии. Частицы с нулевой массой покоя.	3
13	1	Волны в среде. Виды волн. Волновое уравнение.	1
15	1	Гидродинамика. Линии тока. Неразрывность струи. Уравнение Бернулли. Силы внутреннего трения. Уравнения Навье-Стокса. Ламинарное и турбулентное течения. Течение жидкости в круглой трубе.	2
16	1	Динамика деформируемого упругого твердого тела. Сдвиг. Кручение. Тензор напряжений. Модуль Юнга, коэффициент Пуассона, модуль сдвига. Энергия деформированного твердого тела.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Кинематика материальной точки. Векторы скорости, перемещения, ускорения. Кинематические уравнения движения. Средние скорость и ускорение.	2
2	1	Кинематика вращательного движения. Векторы углового перемещения, угловых скорости и ускорения. Контрольная работа	4
3	1	Законы Ньютона	3
4	1	Движение тел в неинерциальных системах отсчета. Контрольная работа	3
5	1	Законы сохранения импульса и энергии	4
6	1	Момент импульса твердого тела и материальной точки. Уравнение моментов. Движение твердого тела относительно неподвижной оси. Вычисление моментов инерции твердых тел	4
7	1	Закон сохранения момента импульса	4
8	1	Движение твердого тела с закрепленной точкой. Гироскопы. Гироскопические силы. Контрольная работа	4
9	1	Закон всемирного тяготения. Космические скорости	2
10	1	Колебания. Уравнение колебаний. Сложение колебаний, биения.	4
11	1	Затухающие колебания. Декремент и добротность. Вынужденные колебания. Резонанс. Контрольная работа	4
12	1	Специальная теория относительности. Преобразования Лоренца. Преобразование и сложение скоростей.	6
13	1	Релятивистские выражения для импульса и энергии. Преобразования импульса и энергии. Взаимосвязь массы и энергии. Контрольная работа	4
14	1	Гидродинамика. Уравнение Бернулли	4
15	1	Гидродинамика. Течение жидкости в круглой трубе. Движение тел в жидкостях и газах.	4
16	1	Динамика деформируемого твердого тела. Сдвиг и кручение. Тензор напряжений. Уравнение Гука.	4
17	1	Динамика деформируемого твердого тела. Модуль сдвига, коэффициент Пуассона, модуль Юнга. Контрольная работа	4

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Оценка погрешностей измерения.	4
2	1	Закон сохранения импульса. 1	4
3	1	Закон сохранения импульса. 2	4
4	1	Закон динамики вращательного движения. 1	4
5	1	Закон динамики вращательного движения. 2	2
6	1	Момент инерции тела. 1	4
7	1	Момент инерции тела. 2	4
8	1	Механические колебания и волны. 1	4
9	1	Механические колебания и волны. 2	2

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
подготовка к лабораторному практикуму	В.К. Герасимов, А.Е. Гришкевич, С.И. Морозов, Г.П. Пызин, В.Л.Ушаков, Т.Н. Хоменко МЕХАНИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. Учебное пособие к выполнению лабораторных работ. Под редакцией В.П. Бескачко. Челябинск, Издательство ЮУрГУ. 2008 стр. 1-55	1	42
подготовка к зачету и экзамену	Сивухин, Д. В. Общий курс физики Т. 1 Механика Учеб. пособие для физ. специальностей вузов: В 5 т. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Наука, 1989. - 576 с. ил. Все разделы. страницы 1-576	1	23,25
подготовка к контрольной работе	Иродов, И. Е. Задачи по общей физике Текст учеб. пособие для вузов И. Е. Иродов. - 13-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2009. - 416 с. ил. Часть 1, 3. Стр 7-72, 155-194	1	42

## 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	1	Текущий контроль	отчеты по выполнению лабораторных работ	0,5	30	Проверка письменных отчетов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчет по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Работа считается зачтенной, если верно выполнены все методические указания, полностью заполнен бланк отчета, выводы согласуются с фундаментальными физическими законами, графики соответствуют результатам, погрешности находятся в пределах, указанных в методических указаниях. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку, оценивается в 0 баллов. Отчет принимается только полностью	зачет

						выполненным. За каждый сданный отчет до окончания следующего занятия ставится 3 балла. За отчет сданный после окончания следующего занятия ставится 2 балла. За отчет сданный после окончания 16 учебных недель в семестре ставится 1 балл. Всего по 10 лабораторных работ в семестре. Максимальное число баллов - 30.	
2	1	Текущий контроль	зачетное тестирование	2	20	письменная аудиторная работа. Прохождение данного мероприятия обязательно. максимум 20 баллов. Включены 10 вопросов по лабораторным работам и 5 задач к решению. За правильный ответ на вопрос по лабораторным работам выставляется 1 балл, за неправильный - 0 баллов. За задачу можно получить 0, 1 или 2 балла. 0 баллов выставляется, если студент не приступил к решению задачи, 1 балл выставляется, если студент написал правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования и получен правильный числовой ответ. Максимальное число баллов - 20.	зачет
3	1	Промежуточная аттестация	зачет	-	10	письменная аудиторная работа. максимум 10 баллов. состоит из 5 задач к решению. За задачу можно получить 0, 1 или 2 балла. 0 баллов выставляется, если студент не приступил к решению задачи, 1 балл выставляется, если студент написал правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования и получен правильный числовой ответ. Всего баллов 10.	зачет
4	1	Текущий контроль	контрольные работы	2	30	В контрольной работе 5 задач. Каждая задача оценивается в 2 балла. 1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования и получен правильный числовой ответ. В семестре 3 контрольных работы. Максимальный балл за каждую - 10 баллов. Всего баллов за контрольные работы - 30.	экзамен
5	1	Текущий контроль	оценка преподавателем работы студента на практических занятиях	0,5	4	За работу в течение семестра на практических занятиях выставляется оценка исходя из максимума в 4 балла. 1 балл выставляется за полностью самостоятельно решенную задачу у	экзамен

						доски. За задачу, решенную с частичной помощью преподавателя выставляется 0,5 баллов. За нерешенную задачу или решенную "под диктовку" баллы не выставляются. При наборе баллов свыше 4 далее баллы не увеличиваются. Максимальное число баллов - 4.	
6	1	Текущий контроль	итоговая письменная работа	2	8	Включены 2 вопроса по лекциям и 2 задачи к решению. За полностью верный ответ на вопрос по содержанию лекций с пояснениями -2 балла, за неполный - 1 балл. За задачу можно получить 0, 1 или 2 балла. 0 баллов выставляется, если студент не приступил к решению задачи, 1 балл выставляется, если студент написал правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования и получен правильный числовой ответ. Максимальное число баллов 8.	экзамен
7	1	Промежуточная аттестация	экзамен	-	10	На экзамене студент получает билет, содержащий 1 теоретический вопрос (от 0 до 4 баллов в зависимости от полноты раскрытия вопроса) и 2 задачи (по 3 балла каждая). 1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования, 3 балла - если получен правильный числовой ответ. Максимальное количество баллов по билету - 10.	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачёт проводится при условии сдачи всех отчётов по лабораторным работам, сдачи всех контрольных работ, и прохождения зачетного тестирования. Прохождение этого вида промежуточной аттестации обязательно.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
экзамен	Экзамен проводится в письменно-устной форме. Сначала студент получает билет. На письменный ответ даётся 2 академических часа. После этого проводится устная часть экзамена, в ходе которой определяется степень владения студентом вопросами из билета. Прохождение этого вида промежуточной аттестации обязательно.	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
ОПК-1	Знает: фундаментальные понятия, законы и теории механики; основные физические эксперименты, повлиявшие на развитие механики.	+		+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: формулировать физические законы, анализировать их важность, актуальность, сферы применения; использовать физические законы и теории на практике, решать задачи по данному разделу общей физики.	+		+	+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: самостоятельно приобретать новые знания по механике; сопоставления результатов лабораторных экспериментов по механике с их теоретическими данными.	+		+	+	+	+	+
ОПК-5	Знает: теоретические основы физических методов исследования; экспериментальные методы и средства для анализа и решения задач механики.			+	+			+
ОПК-5	Умеет: производить численные оценки по порядку величины; использовать возможности методов физических исследований для решения физических задач механики; делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента; анализировать, систематизировать и оценивать результаты оптических экспериментов; обобщать имеющиеся материалы.			+	+			+
ОПК-5	Имеет практический опыт: владеет навыками грамотной обработки результатов лабораторных экспериментов и сопоставления их с теоретическими данными; обобщения и критической оценки результатов экспериментальных исследований.			+	+			+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Сивухин, Д. В. Общий курс физики Т. 1 Механика Учеб. пособие для физ. специальностей вузов: В 5 т. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Наука, 1989. - 576 с. ил.
2. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике Текст учеб. пособие для вузов И. Е. Иродов. - 13-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2009. - 416 с. ил.
3. Иродов, И. Е. Механика. Основные законы Учеб. пособие И. Е. Иродов. - 7-е изд., стер. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2005. - 309 с.

#### б) дополнительная литература:

1. Матвеев, А. Н. Механика и теория относительности Учеб. пособие для физ. спец. вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1986. - 320 с. ил.
2. Трофимова, Т. И. Курс физики с примерами решения задач [Текст] Т. 1 Механика. Молекулярная физика. Термодинамика. Электродинамика учебник : в 2 т. Т. И. Трофимова, А. В. Фирсов. - М.: КноРус, 2015

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

Не предусмотрены

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. В.К. Герасимов, А.Е. Гришкевич, С.И. Морозов, Г.П. Пызин, В.Л.Ушаков, Т.Н. Хоменко МЕХАНИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА.

Учебное пособие к выполнению лабораторных работ. Под редакцией В.П. Бескачко. Челябинск, Издательство ЮУрГУ. 2008

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. В.К. Герасимов, А.Е. Гришкевич, С.И. Морозов, Г.П. Пызин, В.Л.Ушаков, Т.Н. Хоменко МЕХАНИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. Учебное пособие к выполнению лабораторных работ. Под редакцией В.П. Бескачко. Челябинск, Издательство ЮУрГУ. 2008

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Иродов, И.Е. Задачи по общей физике. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 431 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/66335">http://e.lanbook.com/book/66335</a> — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 1. Механика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 352 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/704">http://e.lanbook.com/book/704</a> — Загл. с экрана.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Том 1 Механика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2010. — 560 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/2313">http://e.lanbook.com/book/2313</a> — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. PTC-MathCAD(бессрочно)

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
Лекции		Компьютерное и мультимедийное оборудование
Лабораторные занятия	350 (3)	Блочные, перестраиваемые стенды для проведения лабораторных работ по механике, термодинамике и молекулярной физике