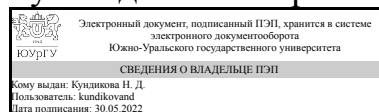


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



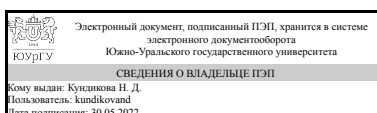
Н. Д. Кундикова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.06 Общая физика. Механика  
для направления 03.03.01 Прикладные математика и физика  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Оптоинформатика

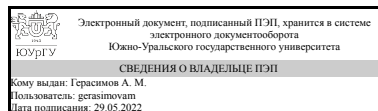
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.01 Прикладные математика и физика, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 890

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



Н. Д. Кундикова

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 Квантовая механика, 1.О.18 Уравнения математической физики, ФД.03 Современный физический эксперимент, 1.О.08 Общая физика. Электричество и магнетизм, 1.О.10 Общая физика. Микрофизика, 1.О.16 Вычислительная математика, 1.О.09 Общая физика. Оптика, 1.О.22 Теория поля, 1.О.24 Статистическая физика, ФД.02 Физические методы исследования, 1.О.11 Общая физика. Макрофизика, 1.О.13 Дифференциальные уравнения, 1.О.17 Основы теории вероятности и стохастических процессов, 1.О.15 Теория функций комплексного переменного, 1.О.21 Теоретическая механика, 1.О.07 Общая физика. Термодинамика и молекулярная физика

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 контрольной работе	42	42

подготовка к зачету и экзамену	23,25	23.25
подготовка к лабораторному практикуму	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 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
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 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

## 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	контрольные работы	1	20	В контрольной работе 5 задач. Каждая задача оценивается в 2 балла. 0 баллов ставится если студент не приступил к решению задачи, 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 2 контрольных работы. Максимальный балл за каждую - 10 баллов. Всего баллов за контрольные работы - 20.	зачет
2	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	зачет

						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 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.	
3	1	Промежуточная аттестация	зачетное тестирование	-	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.	зачет
4	1	Текущий контроль	контрольные работы	1	20	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 2 контрольных работы. Максимальный балл за каждую - 10 баллов. Всего баллов за контрольные работы - 20.	экзамен
5	1	Текущий контроль	отчеты по выполнению лабораторных работ	0,5	20	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	экзамен

						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 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.	
6	1	Текущий контроль	оценка преподавателем работы студента на практических занятиях	0,2	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 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.	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
экзамен	Экзамен проводится в письменно-устной форме. Сначала студент получает билет. На письменный ответ даётся 2	В соответствии с пп. 2.5, 2.6



	академических часа. После этого проводится устная часть экзамена, в ходе которой определяется степень владения студентом вопросами из билета. Прохождение этого вида промежуточной аттестации обязательно.	Положения
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

### 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