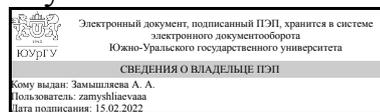


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



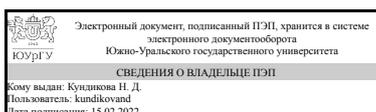
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.09 Общая физика. Механика
для направления 03.03.01 Прикладные математика и физика
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат
профиль подготовки Прикладные математика и физика
форма обучения очная
кафедра-разработчик Оптоинформатика

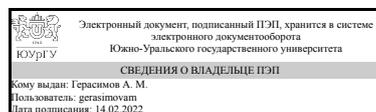
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.01 Прикладные математика и физика, утверждённым приказом Минобрнауки от 06.03.2015 № 158

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 (ЗУНы)
ПК-2 способностью анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы	Знать:экспериментальные методы и средства для анализа и решения физических задач в рамках курса общей физики;
	Уметь:абстрагироваться от несущественного при моделировании реальных физических ситуаций; делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента; анализировать, систематизировать и оценивать результаты физических экспериментов; обобщать имеющиеся материалы;
	Владеть:навыками грамотной обработки результатов лабораторных экспериментов и сопоставления их с теоретическими данными; способностью обобщать и критически оценивать результаты экспериментальных исследований;
ОПК-3 способностью понимать ключевые аспекты и концепции в области их специализации	Знать:фундаментальные понятия, законы и теории классической и релятивистской физики; основные физические эксперименты, повлиявшие на развитие общей физики
	Уметь:формулировать физические законы, анализировать их важность, актуальность, сферы применения; использовать физические законы и теории на практике, решать задачи по основным разделам общей физики
	Владеть:способностью самостоятельно приобретать новые знания по общей физике
ПК-4 способностью критически оценивать применимость применяемых методик и методов	Знать:теоретические основы, основные понятия, законы и модели основных разделов общей физики; численные порядки величин, характерные для различных разделов общей

	<p>физики.</p> <p>Уметь: понимать, излагать и критически анализировать физическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями общей физики.</p> <p>Владеть: навыками самостоятельной работы в физической лаборатории и библиотеке; культурой постановки и моделирования физических задач; физическими и математическими методами обработки и анализа информации</p>
ПК-3 способностью выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области	Знать: теоретические основы физических методов исследования;
	Уметь: производить численные оценки по порядку величины; использовать возможности методов физических исследований для решения физических задач;
	Владеть: навыками самостоятельной работы с аппаратурой в физической лаборатории; навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления их с теоретическими данными.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Ф.03 Современный физический эксперимент, Б.1.23 Специальный физический практикум, Б.1.16 Дифференциальные уравнения, Б.1.10 Общая физика. Термодинамика и молекулярная физика, ДВ.1.02.01 Основы организации научных исследований

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.

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>	124	124
подготовка к зачету и экзамену	40	40
домашнее задание	42	42
подготовка к лабораторному практикуму	42	42
Вид итогового 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	1	Волны в среде. Виды волн. Волновое уравнение.	1
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	3

		массой покоя.	
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. Средняя 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		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к экзамену и зачету	Иродов И.Е. Механика: Сивухин Д.В. Общий курс физики Т.1; Матвеев А.Н. Механика и теория относительности	40
Домашнее задание	Иродов И.Е. Задачи по общей физике, гл. 1; Овчинкин В.А. Сборник задач по общему курсу физики, Ч. 1; Сивухин Д.В. Общий курс физики Т.1; Матвеев А.Н. Молекулярная физика	42
Подготовка к лабораторным работам	Сивухин Д.В. Общий курс физики Т.1; Матвеев А.Н. Механика и теория относительности; В.К. Герасимов, А.Е. Гришкевич, С.И. Морозов, Г.П. Пызин, В.Л.Ушаков, Т.Н. Хоменко МЕХАНИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА	42

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Использование ИТ технологий для решения физических задач	Практические занятия и семинары	Решение задач по общей физике с использованием простейших методов математического моделирования	12

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

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

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

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	------------

Все разделы	ОПК-3 способностью понимать ключевые аспекты и концепции в области их специализации	контрольные работы	все задания
Все разделы	ПК-2 способностью анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы	экзамен	все задания
Все разделы	ПК-4 способностью критически оценивать применимость применяемых методик и методов	защита отчетов по лабораторным работам	все задания
Все разделы	ПК-3 способностью выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области	зачет	все задания
Все разделы	ОПК-3 способностью понимать ключевые аспекты и концепции в области их специализации	экзамен	все задания
Все разделы	ПК-4 способностью критически оценивать применимость применяемых методик и методов	зачет	все задания
Все разделы	ПК-3 способностью выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области	оценка преподавателем работы студента на практических занятиях	все задания
Все разделы	ПК-3 способностью выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области	бонус (олимпиада)	все задания

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
контрольные работы	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). 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. Максимальное число баллов за 1 контрольную работу - 10. В семестре 2 контрольных работы. Максимальное число баллов за 2 контрольных - 20. Вес мероприятия 1.	Зачтено: рейтинг за мероприятие выше 60% Не зачтено: рейтинг за мероприятие ниже 60%
экзамен	На экзамене студент получает билет, содержащий 1 теоретический вопрос (от 0 до 4 баллов) и 2 задачи (от 0 до 3 балла каждая). 0 баллов за теоретический вопрос студент получает, если не сделано значимых попыток ответить на вопрос, 1 балл, если в ответе присутствуют некоторые верные определения	Отлично: рейтинг по дисциплине от 85% Хорошо: рейтинг по дисциплине от 75% до 84% Удовлетворительно: рейтинг по дисциплине от 60% до

	<p>или формулы с незначительными ошибками, 2 балла если в ответе присутствуют некоторые верные определения и верно написаны формулы, 3 балла, если получен практически полный ответ, приведены все определения, формулы и вывод физических законов, без примеров и ответов на дополнительные вопросы, 4 балла, если получен исчерпывающий ответ, приведены все определения, формулы и вывод физических законов, правильно приведены примеры. 0 баллов за задачу получает студент, не приступивший к ее решению, 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. По окончании экзамена проводится апелляция. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Прохождение промежуточной аттестации обязательно.</p>	<p>74% Неудовлетворительно: рейтинг по дисциплине менее 60%</p>
зачет	<p>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. 1 балл выставляется, если студент написал правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования и получен правильный числовой ответ. Вес мероприятия 1. В рейтинг по дисциплине включаются контрольные работы, лабораторные работы и письменная работа на зачете.</p>	<p>Зачтено: рейтинг по дисциплине более 60%. Не зачтено: рейтинг по дисциплине менее 60%</p>
оценка преподавателем работы студента на практических занятиях	<p>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. Вес мероприятия 0,2.</p>	<p>Зачтено: рейтинг за мероприятие обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг за мероприятие обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>
защита отчетов по лабораторным работам	<p>Проверка письменных отчетов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчет по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не</p>	<p>Зачтено: рейтинг за мероприятие обучающегося больше или равен 60 %.</p>

	зачтена, то она возвращается студенту на доработку. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). 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. Вес мероприятия - 0,2.	Не зачтено: рейтинг за мероприятие обучающегося менее 60 %.
--	--	---

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
контрольные работы	задачи_контрольные.docx
экзамен	Вопросы_экзамен.docx
зачет	mec2017 (1).pdf; Задачи по общей физике by Иродов И.Е. (z-lib.org).pdf
оценка преподавателем работы студента на практических занятиях	Задачи по общей физике by Иродов И.Е. (z-lib.org).pdf
защита отчетов по лабораторным работам	mec2017 (1).pdf

8. 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.

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: http://e.lanbook.com/book/66335 — 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: http://e.lanbook.com/book/704 — 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: http://e.lanbook.com/book/2313 — Загл. с экрана.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сальников, А. Н. Физика. Основные принципы : учебник для вузов / А. Н. Сальников. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-8300-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/193329
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Стрелков, С. П. Механика : учебник / С. П. Стрелков. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-4104-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/115197

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

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

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	350 (3)	Блочные, перестраиваемые стенды для проведения лабораторных работ по механике, термодинамике и молекулярной физике
Лекции		Компьютерное и мультимедийное оборудование