

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ШБИП

Чайковский Д.В.

« 30 »

06

2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ФИЗИКА 1.1			
Направление подготовки/ специальность	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Материаловедение и технологии материалов		
Специализация	Материаловедение и технология материалов в машиностроении		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	40	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	24	
	ВСЕГО	80	
Самостоятельная работа, ч		136	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной
аттестации

Экзамен

Обеспечивающее
подразделение

ОЕН ШБИП

Зав. кафедрой-руководитель
ОЕН ШБИП

Руководитель ООП
Преподаватель

И.В. Шаманин

О.Ю. Ваулина

С.И. Твердохлебов

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ОПК(У)-3	Готов применять фундаментальные математические, естественнонаучные и инженерные знания в профессиональной деятельности	Р5	ОПК(У)-3.В4	Владеет опытом анализа информационных источников, в том числе интернет-источников
			ОПК(У)-3.В5	Владеет опытом элементарных навыков в постановке эксперимента и исследованиях
			ОПК(У)-3.В6	Владеет опытом анализа результатов решения задач, выполненных лабораторных работ, правильного оформления и анализа графического материала, сравнения с известными процессами, законами, постоянными
			ОПК(У)-3.В7	Владеет опытом оценки погрешности измерений, нахождения точных ответов на поставленные вопросы, использования компьютерных средств обработки информации
			ОПК(У)-3.У5	Умеет оценить границы применимости классической механики
			ОПК(У)-3.У6	Умеет самостоятельно находить решения поставленной задачи
			ОПК(У)-3.У7	Умеет выбирать закономерность для решения задач, исходя из анализа условия
			ОПК(У)-3.У8	Умеет объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей
			ОПК(У)-3.35	Знает фундаментальные законы естественно-научных дисциплин
			ОПК(У)-3.36	Знает модели макро- и микромиров, уравнения, законы движения и состояний, зависимость от скорости движений (влияние искривления пространства), фундаментальные законы сохранения и их связь с симметрией
			ОПК(У)-3.37	Знает виды сил и устойчивость, и неустойчивость состояний, вред и польза сил трения, колебательное движение и резонанс
			ОПК(У)-3.38	Знает соотношение порядка и беспорядка в природе, вероятность как объективную характеристику природных систем, индивидуальное и коллективное поведение объектов в природе

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД 1	Применять знания общих законов, теорий, уравнений, методов физики при решении задач в профессиональной деятельности	ОПК(У)-3
РД 2	Выполнять физический эксперимент с привлечением методов математической статистики и ИТ	ОПК(У)-3
РД 3	Владеть методами теоретического и экспериментального исследования, методами поиска и обработки информации, методами решения задач с привлечением полученных знаний	ОПК(У)-3
РД 4	Владеть основными приемами обработки и анализа экспериментальных данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях с использованием ПК и прикладных программных средств компьютерной графики	ОПК(У)-3

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Механика	РД1-РД4	Лекции	24
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	54
Раздел (модуль) 2. Молекулярная физика и термодинамика	РД1-РД4	Лекции	16
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	58

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Механика

Предмет физики. Методы физического исследования (опыт, гипотеза, эксперимент, теория). Роль измерения в физике. Физические модели в механике (материальная точка, система частиц, абсолютно твердое тело, сплошная среда). Кинематическое описание движения. Динамика материальной точки. Законы Ньютона, их физическое содержание и взаимная связь. Границы применимости классической механики. Динамика системы материальных точек и твердого тела. Законы сохранения в механике. Основы механики специальной теории относительности. Тяготение. Неинерциальные системы отсчета и силы инерции.

Темы лекций:

1. Введение. Методы физического исследования. Роль измерений в физике.
2. Кинематика поступательного и вращательного движений.
3. Динамика материальной точки и тела, движущегося поступательно.
4. Динамика материальной точки
5. Динамика вращательного движения
6. Динамика системы материальных точек. Законы сохранения импульса, момента импульса
7. Работа и энергия. Закон сохранения энергии
8. Поле тяготения
9. Напряженность и потенциал гравитационного поля
10. Кинематика СТО
11. Динамика СТО
12. Неинерциальные системы отсчета. Движение тел в НСО.

Темы практических занятий:

1. Кинематика поступательного и вращательного движений. Векторный и координатный способ описания движения. Элементы векторной алгебры
2. Динамика поступательного движения. Силы в механике
3. Динамика криволинейного движения.
4. Законы сохранения.

Названия лабораторных работ:

1. **М-00.** Измерительный практикум. Погрешности измерений. Определение линейных величин и углов.
2. **М-02.** Определение средней силы сопротивления грунта забивке сваи на модели копра.
3. **М-03.** Определение модуля Юнга из растяжения на приборе Лермантова.
4. **М-04.** Определение модуля Юнга по изгибу стержней
5. **М-18.** Определение момента инерции тела по методу крутильных колебаний.
6. **М-09.** Проверка основного уравнения динамики при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.
7. **М-17.** Изучение закономерностей центрального удара.
8. **М-08.** Определение момента инерции стержня из упругого нецентрального удара.
9. **М-09а.** Маятник Обербека.
10. **М-21а.** Определение скорости пули при помощи баллистического крутильного маятника.
11. **М-14.** Определение момента силы трения при помощи машины Атвуда.
12. **М-23.** Определение ускорения свободного падения на машине Атвуда.
13. **М-07.** Определение момента инерции маятника Максвелла.
14. **М-19.** Определение коэффициента силы трения скольжения
15. **М-16.** Определение ускорения свободного падения.
16. **М-05.** Проверка Максвелловского закона распределения скоростей молекул на механической модели
17. **М-06.** Экспериментальное изучение Гауссовского закона распределения результатов измерения.
18. **М-07.** Исследование колебательного процесса связанных систем.
19. **М-10.** Математический маятник
20. **М-11.** Физический маятник
21. **МодМ-01.** Ускорение свободного падения
22. **МодМ-02.** Второй закон Ньютона.
23. **МодМ-03.** Закон сохранения импульса.
24. **МодМ-04.** Момент инерции твердого тела.

25. МодМ-05. Работа и энергия.

26. МодМ-06. Реактивное движение

27. МодМ-07. Движение инертного тела в гравитационном поле

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика
--

Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Физические основы термодинамики. Теплота, работа. Первое начало термодинамики. Теплоемкость газов. 2 начало термодинамики. Обратимые и необратимые тепловые процессы, круговые процессы. Понятия энтропии, микро- и макросостояний системы. Термодинамическая вероятность состояния. Формула Больцмана. Третье начало термодинамики (теорема Нернста). Цикл Карно, теоремы Карно. Распределение Максвелла и Больцмана. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, вязкость (внутреннее трение), их уравнения и коэффициенты. Фазовые равновесия и фазовые превращения. Реальные газы. Элементы неравновесной термодинамики.

Темы лекций:

1. МКТ, основное уравнение и его следствия
2. Статистические распределения
3. Статистические распределения
4. Работа и энергия в термодинамике
5. Первое начало термодинамики
6. Понятия энтропии, микро- и макросостояний системы
7. Второе начало термодинамики
8. Элементы неравновесных процессов. Фазовые переходы

Темы практических занятий:

1. Кинематика и динамика в СТО.
2. Опытные газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона и основное уравнение МКТ
3. Статистические распределения, определение характеристических скоростей молекул
4. 1 и 2 начала термодинамики.

Названия лабораторных работ:

1. Определение средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха.
2. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости методом Пуазейля.
3. Определение отношения молярных теплоемкостей газов C_p/C_v способом Клемана и Дезорма.
4. Экспериментальное изучение Гауссовского закона распределения результатов измерения.
5. Законы идеального газа
6. Определение молярной теплоемкости при постоянном давлении и при постоянном объеме
7. Определение показателя адиабаты газов при помощи осциллятора Фламмерсфельда
8. Распределение молекул по скоростям (распределение Максвелла)
9. Изучение циклических процессов
10. **МодТ-01.** Вытекание жидкости из малого отверстия
11. **МодТ-02.** Движение тела в вязкой среде.
12. **МодТ-04.** Распределение Максвелла
13. **МодТ-05.** Распределение Больцмана
14. **МодТ-06.** Законы идеального газа

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, отчетов по лабораторным работам;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах; учебно-исследовательских проектах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Савельев И. В. Курс общей физики в 3 т. Т. 1 : Механика. Молекулярная физика: учебное пособие / И. В. Савельев . — 12-е изд., стер. . — Санкт-Петербург : Лань , 2016 - . — 2016. — 432 с.: ил. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/142380> (контент)
2. Сивухин Д. В. Общий курс физики: учебное пособие для вузов: в 5 т.: Т. 1 : Механика / Д. В. Сивухин . — Москва : Физматлит , 2014-. — 6-е изд., стер.. — 2014. — 560 с.: ил. Схема доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2316 (контент)
3. Детлаф А. А. Курс физики : учебник в электронном формате / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. — 9-е изд. стер. — Москва: Академия, 2014. — URL : <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-30.pdf>.-Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный
4. Трофимова Т.И. Курс физики : учебник в электронном формате / Т. И. Трофимова. — 20-е изд., стер. — Москва: Академия, 2014. URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-98.pdf> .- Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный

Дополнительная литература

1. Иродов И. Е. Физика макросистем. Основные законы: учебное пособие / И. Е. Иродов. — Москва: Лаборатория знаний, 2015. — 210 с. —URL: <https://e.lanbook.com/book/84090>.- Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный
2. Физический практикум : учебное пособие: / И. П. Чернов, В. В. Ларионов, В. И. Веретельник, Ю. И. Тюрин. — Томск : Изд-во ТПУ, 2012. - Ч. 1: Механика. Молекулярная физика. Термодинамика . — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m048.pdf> .-Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.-Текст: электронный
3. Кравченко Н. С. Лабораторный практикум по изучению моделей физических процессов на компьютере. Механика. Жидкости и газы. Колебания и волны. Электричество и магнетизм: учебное пособие / Н. С. Кравченко, О. Г. Ревинская. —

- Томск: Изд-во ТПУ, 2007. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext3/m/2008/m65.pdf> .- Режим доступа из сети НТБ ТПУ.-Текст: электронный
- Матвеев А.Н. Механика и теория относительности : учебное пособие / А. Н. Матвеев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2009. — 325 с. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C177724>)
 - Матвеев А. Н. Молекулярная физика : учебное пособие / А. Н. Матвеев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2010. — 365 с. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C199001>)

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

- Электронный курс «Физика 1». Режим доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1590> Материалы представлены 16 модулями. Каждый модуль содержит материалы для подготовки к практическому занятию, к лекции, варианты индивидуальных домашних заданий для самостоятельной работы, тесты.
- Методические указания к лабораторным работам. Режим доступа: http://uod.tpu.ru/webcenter/portal/oen/method?_adf.ctrl-state=13nno0xod7_4
- Методические указания к практическим занятиям. Режим доступа: http://uod.tpu.ru/webcenter/portal/oen/method?_adf.ctrl-state=13nno0xod7_4

Профессиональные Базы данных:

- Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
- Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
- Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

Zoom Zoom; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic, Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Notepad++; Putty; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Поточная лекционная аудитория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43,	Компьютер – 1 шт; Проектор - 2 шт. Комплект учебной мебели на 202 посадочных мест

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	210	
2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Поточная лекционная аудитория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43, 215	Компьютер – 1шт.; Проектор - 2 шт. Комплект учебной мебели на 132 посадочных мест
3	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебная аудитория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43, 117	Комплект учебной мебели на 40 посадочных мест; Шкаф общелабораторный - 3 шт.; Стол лабораторный - 23 шт. Модульный учебный комплекс МУК-ЭМ2 "Электричество и магнетизм" - 2 шт.;Счетчик импульсов цифр. - 1 шт.;Маятник - 2 шт.;Вольтметр ВК-710А - 1 шт.;
4	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43, 104	Комплект учебной мебели на 26 посадочных мест; Шкаф общелабораторный - 1 шт.; Цифровой мультиметр APPA-207 - 2 шт.;ЛУ Определения ускорения свободного падения - 1 шт.;Прибор Соленоид - 1 шт.;Прибор Т-зависимость - 1 шт.;Прибор Эффект Хелла - 1 шт.;ЛУ Измерения частоты колебаний звукового диапазона - 1 шт.;Прибор по исследованию термоэлектр. - 1 шт.;Прибор Электрополе - 1 шт.;Прибор для получения магнитного поля - 1 шт.;Лаборат.установка Тлеющий разряд - 1 шт.;Прибор "Магнитное поле" - 1 шт.;Прибор GPS-3030D 0-30V-3A - 1 шт.;Прибор Термоэлектричество - 1 шт.;Прибор Ферромагнетики - 1 шт.;Блок питания GPS-1830D - 1 шт.;Прибор "Холла" - 1 шт.;Прибор Магнитное поле - 1 шт.;Прибор Максвелл - 1 шт.;Прибор Плазма - 1 шт.;Кюветница оптическая - 1 шт.;Прибор Гофман - 1 шт.;Прибор Резонанс - 1 шт.;ЛУ Иссл. магнитного поля с измерительной катушкой - 1 шт.;Прибор Термоэлектронная эмиссия - 1 шт.;Установка лаборат " Определение теплоемкости металлов " - 1 шт.;Осциллограф ОСУ-20 - 5 шт.;Прибор Стержни - 1 шт.;
5	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43, 101	Компьютер - 6 шт. Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест;Шкаф общелабораторный - 2 шт.;Стол лабораторный - 33 шт. Лабораторная установка для проведения работ по теме"Теплоемкость газов" - 2 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Теплоемкость металлов" - 1 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Уравнение состояния идеального газа" с применением ПК - 1 шт.;лабораторная установка для изучения вынужденных колебаний-маятника Поля - 2 шт.;Маятник Обербека - 1 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Уравнение состояния и критическая точка" - 1 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Определение показателя адиабаты газов при помощи осциллятора Фламмерсфельда" - 1 шт.;лабораторная установка для изучения обратного маятника - 2 шт.;лабораторная установка для изучения закона гироскопа, 3-х осевого гироскопа - 2 шт.; Лабораторная установка для изучения момента инерции различных тел,теоремы Штейнера с применением ПК - 1 шт.; Прибор "Модуль ЮНГ" - 2 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Распределение скорости Максвелла" - 1 шт.; Лабораторная установка для изучения модуля упругости

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
		- 1 шт.; лабораторная установка для изучения закона Гука - 2 шт.; Лабораторная установка для изучения вынужденных колебаний-маятника Поля с применением ПК - 1 шт.; Лабораторная установка для изучения закона Гука с применением ПК - 1 шт.; Микроскоп МБС-10 - 2 шт.; Прибор "Вынужденные колебания" - 1 шт.; Установка лаборат "Определение уд тепл воздуха " - 2 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Эффект Джоуля-Гомсона" - 1 шт.; ЛУ Изучения электрических методов измерений неэлектрических величин - 1 шт.; Установка лаборат "Определение длины пробега воздуха " - 2 шт.; ЛУ Определения плотности тел - 1 шт.; Машина "Оттуда" - 4 шт.; Прибор "Моминтирез" - 2 шт.; Маятник физический - 2 шт.; ЛУ Изучения компенсационных методов измерения - 1 шт.; Маятник - 2 шт.; Модель Копра - 2 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Теплоемкость газов" - 2 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Теплопроводность и электропроводность металлов" - 1 шт.; Лабораторная установка для изучения закона сохранения механической энергии, колеса Максвелла - 1 шт.; лабораторная установка для изучения момента инерции различных тел, теоремы Штейнера - 2 шт.; Лабораторная установка для изучения оборотного маятника - 2 шт.

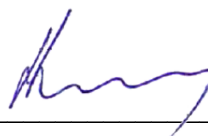
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» / специализация «Материаловедение и технология материалов в машиностроении» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент ОЕН ШБИП	Кравченко Н.С.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры Материаловедения в машиностроении Института физики высоких технологий (протокол от «24» июня 2017 г. № 53).

Заведующий кафедрой - руководитель
отделения материаловедения (на правах кафедры),
д.т.н., профессор

 / В.А. Клименов /

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения материаловедения (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 5. Изменена система оценивания (только для 2018/2019 учебного года для дисциплин и практик, реализация которых начнется с осеннего семестра 2018/19 учебного года и в последующих семестрах до завершения реализации программы)	№ 7 от 30.08.2018 г.
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	№19/1 от 01.07.2019 г.
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	№ 35 от 29.06.2020 г.