

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 17.05.2024 11:54:05
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8a651518058518a25301740011

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт геологии и нефтегазодобычи
Кафедра прикладной геофизики

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель СПН
Курчиков А.Р.

«30» 08 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина «Физика Земли»

специальность 21.05.02 «Прикладная геология»

специализации: Геология нефти и газа

форма обучения: очная/заочная

курс: 3/3

семестр: 6/6

Аудиторные занятия: 51/12 час. в т.ч.:

лекции – 17 час.;

практические занятия – *не предусмотрены*;

лабораторные занятия – 34 час.

Самостоятельная работа студента: всего– 57/96 час., в т.ч.:

курсовая работа – *не предусмотрена*;

расчётно-графическая работа – *не предусмотрена*;

контрольная работа – *не предусмотрена/6 семестр*

Вид промежуточной аттестации- экзамен -6/6 семестр.


Общая трудоемкость - 108 часа, 3 зачетных единицы

Тюмень 2016 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности: 21.05.02 «**Прикладная геология**», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации. № 548.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры прикладной геофизики, протокол № 1 от «30» 08 2016г.

Заведующий кафедрой ПГФ



С.К. Туренко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий

выпускающей кафедрой ПГФ

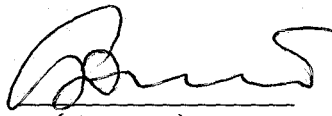
«30» 08 2016г.


С.К. Туренко

Рабочую программу разработал:

А.Н.Дмитриев профессор, д.г.-м.н.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Физика Земли» является формирование современных представлений о физических процессах, протекающих в недрах Земли, ее строении, эволюции и методах изучения. Курс лекций и сопровождающий его цикл лабораторных работ ориентированы на профессиональную подготовку специалистов.

Задачи: усвоение базовых знаний о гипотезах возникновения Вселенной и планеты Земля, о природе материи в двух ее модификациях – поля и вещества; о едином электромагнитном и гравитационном поле Земли, о пространстве и времени, о существовании физических полей естественного и техногенного происхождения, заполняющих среду обитания, и их воздействием.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин (Б.1.Б.28).

Для полного усвоения данной дисциплины необходимы знания математики (Б.1.Б.8), физики (Б.1.Б.9.), химии (Б.1.Б.10.)

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1	готовность использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией
ПК-4	способность осуществлять привязку своих наблюдений на местности, составлять схемы, карты, планы, разрезы геологического содержания

В результате освоения\ дисциплины студент должен:

знать: современные представления о возникновении и эволюции Вселенной, планеты Земля, ее основных физических полях; основы геологического картирования, способы составления топографических карт и планов (на основе геофизических данных).

уметь: решать простые практические задачи, относящиеся к конкретному пониманию основных элементов физических полей планеты Земля и её механо-физических (упругих) свойств; составлять схемы, карты, планы, разрезы геологического содержания, пользоваться геодезическими, геофизическими приборами.

владеть: применением знаний по физическим полям Земли, способствующим эффективному решению конкретных производственных или научных геологических задач, как в процессе обучения, так и после окончания университета навыками геодезических, геофизических измерений, технологией топографической привязки.

4.Содержание дисциплины.

4.1. Содержание разделов и тем дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Введение.	Физика Земли – интеграционная и саморазвивающаяся наука на базе накопленных знаний в физических отраслях естествознания. Основные объекты и предметы исследования в Физике Земли. Роль технического и интеллектуального прогресса в развитии науки, относящейся к Физике Земли.

2	Общие сведения планетологического характера	Теория Большого Взрыва. Происхождение Вселенной, Галактик, Солнечной системы, планет, спутников планет, метеоритных поясов. Планетная система Земля – Луна, прикладное значение её исследований.
3	Сведения о строении Земли, Луны	Возраст Земли, Луны. Оболочки внутри Земли, Луны. Современные представления о зональном строении Земли. Химический состав Земли, её основных оболочек: земной коры, верхней мантии (астеносферы), нижней мантии, внешнего и внутреннего ядер Земли. Эвстатические колебания уровня мирового океана.
4	Гравитационное поле Земли	Ускорение силы тяжести как градиент геопотенциала. Геоид по спутниковым данным. Сила тяжести внутри Земли и в околоземном пространстве. Изостазия. Понятие о невесомости и космических скоростях. Причины нестационарности гравитационного поля.
5	Фигура Земли	Параметры, определяющие геометрию земной поверхности. Масса и основные моменты инерции Земли, Луны. Отклонение Земли от состояния гидростатического равновесия.
6	Вращение Земли	Параметры, характеризующие вращательное движение Земли. Процессы, осложняющие вращение Земли: прецессия, нутация, 12-месячные колебания полюсов Земли. Приливные явления, обусловленные Луной и Солнцем. Нерегулярные изменения скорости вращения Земли.
7	Магнитное поле Земли	Магнетизм, магнитное поле, его характеристики. Геомагнитное поле, его свойства. Происхождение главного магнитного поля и вековых вариаций. Тороидальная и полоидальная составляющие геомагнитного поля. Палеомагнетизм. Инверсия магнитного поля Земли.
8	Механо-физические свойства Земли	Упругие и неупругие деформации Земли. Процессы упругой деформации и описывающая их идеальная теоретическая модель. Процессы неупругой деформации и их теоретическая модель. Ползучесть горных пород, её разновидность – саль. Энергия упругих колебаний и механизм затухания колебаний.
9	Сейсмология	Задачи и методы сейсмологии. Сейсмичность Земли. Механизм очага землетрясения. Классификация землетрясений. Сейсмические волны и их траектории в теле планеты. Годографы. Собственные колебания Земли. Фоновые колебания Земли: микросейсмы и цунами.
10	Электрическое поле Земли	Классификация естественных электрических полей различной природы земной коры. Естественное постоянное электрическое поле, его характеристики. Естественное переменное электромагнитное поле, его свойства. Глубина проникновения электромагнитной волны в Землю. Электропроводность земной коры, ядра и мантии Земли.

		Электрические поля континентов и океанов. Механо-электрические явления. Атмосферное электричество.
11	<i>Тепловое поле Земли</i>	Энергетические процессы, в которых участвует Земля. Процессы генерации и передачи тепла. Теория твёрдого тела и её применение в геотермии. Тепловое состояние Земли – реперные температуры.
12		

4.2 Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми

(последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)								
1.	Сейсморазведка					8	9			
2.	Электроразведка							10		
3	Гравиразведка	4	5	6						
4	Магниторазведка				7					

4.3. Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1.	<i>Введение.</i>	0.5	-	-	-	0.5
2.	<i>Общие сведения планетологического характера</i>	2.5	-	6	8	16.5
3	<i>Сведения о строении Земли, Луны</i>	2	-	4	6	12
4	<i>Гравитационное поле Земли</i>	1	-	3	6	10
5	Фигура Земли	1	-	2	3	6
6	<i>Вращение Земли</i>	1	-	2	3	6
7	<i>Магнитное поле Земли</i>	2	-	3	6	11
8	<i>Механо-физические свойства Земли</i>	2	-	4	6	12
9	<i>Сейсмология</i>	2	-	6	10	18
10	<i>Электрическое поле Земли</i>	2	-	2	6	10
11	<i>Тепловое поле Земли</i>	1	-	2	3	6
	Всего	17	-	34	57	108

4.4 Перечень тем лекционных занятий

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисцип.	Наименование лекции	Трудо-емкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	6	7
1.	1.	Физика Земли – интеграционная и саморазвивающаяся наука на базе накопленных знаний в физических отраслях естествознания. Основные объекты и предметы исследования в Физике Земли. Роль технического и интеллектуального прогресса в развитии науки, относящейся к Физике Земли.	0.5	ПК-1. ПК-4.	лекция-визуализация
2.	2.	Происхождение Вселенной и Земли. Эволюция Вселенной. Планеты. Теория катастроф. Планетная система Земля – Лун. Сведения о Луне. Рабочие гипотезы о развитии и строении Земли. Гипотеза «горячего» происхождения (по Канту, Лапласу). Гипотеза холодного происхождения (по О.Ю. Шмидту). Некоторые замечания автора по развитию Вселенной и “черных дыр”.	2.5		лекция-визуализация
3	3	Химический состав и возраст Земли . Химический состав земной коры и мантии . Современные представления о цикличности изменений состава Земли. Радиоактивность. Предполагаемые закономерности изменения массы и объёма Земли. Плотность земных недр как функция глубины, давления и температуры.	2		лекция-диалог
4	4	Гравитационное поле, моменты инерции Земли.	1	лекция-мультимедиа	

		Внешнее гравитационное поле Земли по данным искусственных спутников Земли. Изостазия. Сила тяжести внутри Земли и околоземном пространстве. Понятие о невесомости.			
5	5	Параметры, определяющие геометрию земной поверхности. Критические параллели. Причины нестационарности гравитационного поля. Эвстатические колебания уровня мирового океана.	1		лекция-мультимедиа
6	6	Параметры, характеризующие вращательное движение Земли. Природа периодических колебаний вращения Земли. Процессы, осложняющие вращение Земли. Приливное трение и эволюция системы Земля – Луна.	1		лекция-мультимедиа
7	7	Магнетизм. Магнитное поле Земли . Свойства геомагнитного поля. Природа геомагнетизма. Инверсии магнитного поля. Магнитостратиграфическая шкала.	2		лекция-мультимедиа
8	8	Понятие об агрегатном состоянии. Процессы упругой деформации и описывающая их идеальная теоретическая модель. Процессы неупругой деформации. Теоретические модели процесса. Энергия упругих колебаний и механизм затухания. сейсмических волн.	2		лекция-мультимедиа
9	9	Характеристика землетрясений. Сейсмические волны и их траектории в теле планеты. Годографы. Собственные колебания Земли. Фоновые колебания Земли: микросейсмы и цунами.	2		лекция-диалог, лекция-мультимедиа
10	10	Естественные электрические	2		лекция-

		поля различной природы. О природе естественных электрических полей и индицировании ими температуры внутри Земли. Переменные естественные электромагнитные поля. Механо-электрические явления. Атмосферное электричество.			мультимедиа
11	11	Процессы генерации и передачи тепла. Перенос тепла в Земле (передача тепла). Теория твёрдого тела и её применение в геотермии. Тепловое состояние Земли. Реперные температуры Земли.	1		лекция-мультимедиа
			17		

4.5 Перечень тем лабораторных работ

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисцип.	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудо-емкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1.	2	Составление схемы структурно-временной связи эволюционирования Вселенной и создание базы физико-химических и др. параметров космических объектов.	6/2	ПК-1, ПК-4	Виртуально на ПК
2.	3	Расчет потенциала притяжения V и ускорения притяжения F для однородной и не вращающейся Земли внутри и вне ее поверхности.	4		Виртуально на ПК
3	4	Расчет основных интегральных характеристик Земли: массы и главных моментов инерции и значений уровня поверхности геоида.	3/2		Виртуально на ПК
4	6	Расчет прецессии земной оси ω_p , обусловленной приливными влияниями Луны ω_{pL} и Солнца ω_{pC} .	2		Виртуально на ПК
5	8	Расчет упругих констант многослойной среды.	2		Виртуально на ПК

6	9	Расчет всех типов сейсмических скоростей и их распределение внутри по радиусу планеты	3		Виртуально на ПК
7	9.	Построение годографа прямой волны и годографов отраженных волн от вогнутых границ в случае источника, расположенного у дневной поверхности.	4		Виртуально на ПК
8	9.	Связь плотности Земли со скоростью сейсмических продольных волн, способы расчета	6		Виртуально на ПК
9	11	Расчет температуры земной и океанической коры T_i на различных глубинах z_i относительно уровня моря.	2		Виртуально на ПК
		ВСЕГО:	34		

4.6 Перечень тем самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисцип.	Наименование тем	Трудоемкость (часы)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	2.	Общие сведения планетологического характера	8	Вопросы для семестрового контроля. Устный опрос.	ПК-1, ПК-4
2	3	Сведения о строении Земли, Луны	6		
3	4	Гравитационное поле Земли	6		
4	5	Фигура Земли	3		
5	6	Вращение Земли	3		
6	7	Магнитное поле Земли	6		
7	8	Механо-физические свойства Земли	6		
8	9	Сейсмология	10		
9	10	Электрическое поле Земли	6		
10	11	Тепловое поле Земли	3		
		ВСЕГО:	57		

5. Примерная тематика самостоятельных работ

1. Тепловое поле Земли, результаты измерений теплового потока на суше и океанах, построить его график.
2. Сейсмология в изучении строения Земли, построить график распределения продольной и поперечной скоростей в интервале «дневная поверхность-центр земного ядра».
3. Гравиметрия в изучении глубинного строения Земли, построить график распределения ускорения свободного падения в интервале «дневная поверхность-центр земного ядра».
4. Магнитное поле Земли, его составляющие и природа, рассчитать величины Z и H на широте г. Тюмени, если известны радиус Земли, магнитный момент Земли и широта Тюмени.
5. Естественное электромагнитное поле Земли, рассчитать его проникновение вглубь Земли для волн с периодами колебаний $T = 0,001; 0,01; 0,1; 1; 10; 100$ с.
6. Изучение электропроводности Земли, методы, достигнутые результаты, построить график распределения электропроводности в интервале «дневная поверхность – ядро Земли».
7. Вращение Земли вокруг своей оси, основные характеристики вращения, рассчитать путь, который проделывает Тюмень в течение одного часа при вращении вокруг земной оси.
8. Атмосферное электричество Земли, построить графики распределения напряженности атмосферного электричества над континентами и океанами.
9. Фигура Земли, ее развитие от ранней эпохи до современного состояния, рассчитать поверхность геоида по формуле Клеро.
10. Возраст Земли в историческом аспекте, основные способы его определения в различные периоды развития цивилизации и науки.
11. Планеты солнечной системы, их физические и геометрические характеристики, составить таблицу.
12. 10-ая планета Солнечной системы, ее история и открытие, построить график орбит всех планет, включая и 10-ю планету.
13. Вселенная в эру Вещества, ее характеристики, эволюционирование, выполнить расчет скорости расширения Вселенной в эту эру.
14. Что такое Галактики, черные дыры, звезды, планеты, их эволюционирование, выполнить чертеж взаимодействия черной дыры со всеми космическими видимыми и невидимыми материальными объектами.
15. Результаты взаимодействия системы Земля – Луна, Солнце; рассчитать величину потенциала лунного притяжения и ускорения свободного падения на Луне, если известны радиус, масса и средняя плотность Луны.
16. Два состояния планеты Земля – твердое (упругое) и жидкое, их следствия.
17. Упругая и неупругая среды, параметры, их характеризующие; выполнить расчет модуля Юнга и коэффициента Пуассона для земной коры, если для нее известны средние значения скорости продольной волны и плотности.
18. Классификация сейсмических волн, их траектории (годографы) в теле Земли, построить их графики.
19. Природные катастрофы: вулканизм, землетрясения и цунами; построить чертеж перемещения волны цунами в сторону материка и на материке.
20. Оболочки Земли, их физическое состояние (t^0 -ра, давление, плотность, скорости продольных и поперечных волн – представить в виде таблицы).
21. Оболочки Земли, их вещественный состав; причины дифференциации по составу; начертить схему конвекции масс вещества в мантии и указать причину ее существования.

22. Строение земной коры (континентальная и океаническая, точки зрения ученых на их возникновение и эволюционирование); вычертить график, поясняющий особенности строения континентальной и океанической коры.
23. Выполнить для поверхности Солнца расчеты значений потенциала земного притяжения и ускорения, вычислить величину их изменения относительно поверхности Земли, дать анализ.
24. Выполнить для поверхности Венеры расчеты значений потенциала земного притяжения и ускорения, вычислить величину их изменения относительно поверхности Земли, дать анализ.
25. Выполнить для поверхности Марса расчеты значений потенциала земного притяжения и ускорения, вычислить величину их изменения относительно поверхности Земли, дать анализ.
26. Выполнить для поверхности Сатурна расчеты значений потенциала земного притяжения и ускорения, вычислить величину их изменения относительно поверхности Земли, дать анализ.
27. Выполнить для поверхности Плутона расчеты значений потенциала земного притяжения и ускорения, вычислить величину их изменения относительно поверхности Земли, дать анализ.

6. Рейтинговая оценка знаний студентов

Рейтинговая система оценки
по дисциплине «Физика Земли» для студентов 3 курса
специальности 21.05.02 Прикладная геология
на 6 семестр

Таблица 1

Максимальное количество баллов за каждую текущую аттестацию

1 срок предоставления результатов текущего контроля, баллы	2 срок предоставления результатов текущего контроля, баллы	3 срок предоставления результатов текущего контроля, баллы	Итого, баллы
25	30	45	100

Таблица 2

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
1	а) лабораторные работы - 3 работы x 5 баллов	15	1-6
2	б) электронное тестирование – 1 тест (20 вопросов)	10	6
3	Выдача расчетно-графических работ		6
	ИТОГО (за 1 этап обучения)	25	
4	а) лабораторные работы - 3 работы x 5 баллов	15	7-12
5	б) электронное тестирование – 1 тест (30 вопросов)	15	12
6	Консультации по выполнению расчетно-графических работ		11
	ИТОГО (за 2 этап обучения)	30	
7	а) лабораторные работы - 3 работы x 5 баллов	15	13-17
8	б) защита расчетно-графических работ	10	16
9	в) электронное тестирование – 1 тест (30 вопросов)	10	16-17
	ИТОГО (за 3 этап обучения)	45	17
	ВСЕГО	100	

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Аудитория № 113 оборудована мультимедийными средствами обучения, аудитория № 314 оборудована компьютерами.

- Мультимедийные лекции по предмету «Физика Земли» (ауд. 113).

-Электронные тесты в обучающей системе Edukon (ауд. 314).

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы		
Наименование	Кол-во	Значение
Программы: Word ^{xp} , Excel ^{xp}	2	Определение подсчётных параметров и их расчёты
Программа Corel Draw	1	Оформление графических построений

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра ПГР_

Код, направление подготовки/ специальность/ профессия

Форма обучения: очная: 3_курс 6_семестр

заочная: 3_курс 6_семестр

Учебная дисциплина ФИЗИКА ЗЕМЛИ

1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТюмГНГУ и Интернет
1		3	4	5	6	7	8	9	10
Основная*	Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине « Физика Земли » для студентов, обучающихся по специальностям: 21.05.03 Технология геологической разведки 21.05.02 Прикладная геология 09.03.02 Информационные системы и технологии очной и заочной форм обучения./сост. А.Н. Дмитриев, ТюмГНГУ, Тюмень.	2016	У	Л.р.Пз	25	60	100	БИК	+

	<p>Физика Земли [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 130201 "Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых", специальности 130202 "Геофизические методы исследования скважин" направления 130200 "Технологии геологической разведки" / В. П. Гаврилов. - М. : Недра, 2008. - 287 с.</p>	2008	У	Л, С	55	60	100	БИК	-
	<p>Сейсморазведка. Базовые принципы [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 130201 "Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых" направления подготовки дипломированных специалистов 130200 "Технологии геологической разведки" / В. Н. Смирнов ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2010. - 123 с.</p>	2010	УМО	Л,С	55	60	100	БИК	-

Дополнительная	Лекции по Физике Земли. Электронный учебник. [Текст]/ сост. А.Н. Дмитриев ТюмГНГУ.	2008	У	Л, С	100	60	100		+
	Геофизические поля и познание планеты. Филиппов Е.М. Киев.	1991	ЭМУ	Л, С	5	60	10	БИК, кафедра РЯиКР	+
	Планеты Солнечной системы. Марков М.Я. М. Наука.	1981	ЭМУ	Л.р.Пз	1	60	3	БИК	
	Внутреннее строение Земли и планет. Жарков В.Н. М. Наука.	1978	У	Л, С	1	60	3	БИК	

Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова

_____ 20 г
Солосвено Бик Д.И. Ситкевичев



* Дефицит специальной литературы по дисциплине «Физика Земли» компенсируется современными интернет-ресурсами Url:

- Библиотеки ВУЗов Москвы (электронные каталоги)
- svetlovka.ru/...biblioteki-vuzov-moskvy.html
- [msu.ru/libraries/Электронный каталог](http://msu.ru/libraries/Электронный%20каталог) (МГУ)
-
- Санкт-Петербург
- [library.spbu.ru/Электронный каталог](http://library.spbu.ru/Электронный%20каталог)
-
- Томский университет (электронные каталоги)
- lib.tsu.ru/ru/elektronnye-resursy
-
- Электронные каталоги библиотек ВУЗов г. Новосибирска
- SibUPK.su/Библиотека/elib/vuz
- [libra.nsu.ru/Электронный каталог](http://libra.nsu.ru/Электронный%20каталог)

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы		
Наименование	Кол-во	Значение
Компьютер	12	
Глобус, d=500 мм	2	
Система «Глобус Земля-Луна», Земля с d=250 мм	0	
Программа REOSHIFT» - компьютерный планетарий.	1	
Программа «Физическая энциклопедия».	1	

Зав. кафедрой ПГФ _____ С.К. Туренко

« 31 » августа 201 г.