

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра Теоретической физики и нанотехнологий

УТВЕРЖДАЮ:

проректор по научно-методической
и учебной работе

Е.И. Скафа

«01» июля 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
МАТЕРИАЛОВ**

Направление подготовки:	28.04.03 Наноматериалы
Магистерская программа:	Наноматериалы и нанотехнологии
Образовательная программа:	академическая магистратура
Квалификация:	магистр
Форма обучения:	<u>очная</u> , <u>очно-заочная</u> , <u>заочная</u>

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана физико-технического
факультета

С.А. Фоменко

«24» июня 2020 г.

МП



Программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — магистратура направления подготовки 28.04.03 Наноматериалы, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 сентября 2017 г. № 966; на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики (ГОС ВПО ДНР) направления подготовки 28.04.03 Наноматериалы (квалификация: «магистр»), утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от 28 мая 2020 г. № 85-нп; Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.; учебного плана и основной образовательной программы Наноматериалы и нанотехнологии направления подготовки 28.04.03 Наноматериалы, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

Кандидат физ-мат наук,
Доцент кафедры теоретической
физики и нанотехнологий

Фионохин В.И.

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры теоретической физики и нанотехнологий

Протокол №19 от «11» июня 2020 г.

Зав. кафедры теоретической физики и нанотехнологий

Варюхин В.Н.

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией физико-технического факультета

Протокол № 6 от «23» июня 2020 г.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета

Котенко В.Н.

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ:

Дисциплина «Теоретическое и компьютерное моделирование материалов» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки 28.04.03 Наноматериалы (магистерская программа: Наноматериалы и нанотехнологии).

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете кафедрой теоретической физики и нанотехнологий. Программа учебной дисциплины «Теоретическое и компьютерное моделирование материалов» состоит из содержательного модуля: «Теоретическое и компьютерное моделирование материалов».

Она основывается на следующих дисциплинах учебного плана по направлению подготовки 28.03.03 «Наноматериалы»: «Моделирование микро- и нано структур», «Физика гетероэпитаксиальных наноструктур», «Материалы и методы нанотехнологий». Полученные знания используются студентами во время выполнения научно-исследовательской работы при написании магистерской диссертации.

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Направление подготовки	28.04.03 Наноматериалы	
Магистерская программа	Наноматериалы и нанотехнологии	
Образовательная программа	академическая магистратура	
Квалификация	магистр	
Количество содержательных модулей	1	
Дисциплина обязательной / вариативной части образовательной программы	Дисциплина вариативной части	
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	Зачет, модульный контроль	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	6	6
Год подготовки	1	1
Семестр	1	
Количество часов	216	216
- лекционных	9	2
- практических, семинарских	27	2
- лабораторных		
- самостоятельной работы	180	212
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов,	2	4
в т.ч. аудиторных	2	4

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи

Цель преподавания учебной дисциплины «Теоретическое и компьютерное моделирование материалов» является:

- приобретение теоретических знаний, позволяющих использовать компьютерные технологии в сфере моделирования физических процессов.
- овладение методами и приёмами компьютерного моделирования физических процессов, включающего построение и анализ математической модели, разработку вычислительных

алгоритмов и программного обеспечения для компьютерной реализации модели, проведение вычислительного эксперимента, применительно к исследованию физических объектов и связанных с ними процессов и явлений.

Задачи дисциплины:

- получение знаний о видах вычислительных алгоритмов, способах их записи.
- ознакомление с возможностями современных систем компьютерного моделирования и овладение навыками работы в этих системах.
- использование знаний основных численных методов при решении научно-исследовательских задач в области физики конденсированного состояния.
- изучение основных методов компьютерного моделирования, включающих построение и анализ математической модели, разработку вычислительных алгоритмов и программного обеспечения для компьютерной реализации модели, проведение вычислительного эксперимента, применительно к объектам и процессам физики конденсированного состояния.

Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины «Теоретическое и компьютерное моделирование материалов» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО РФ по направлению подготовки 28.04.03 Наноматериалы и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 28.04.03 Наноматериалы (магистерская программа: Наноматериалы и нанотехнологии):

а) универсальных (УК):

способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);

способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6).

б) общепрофессиональных (ОПК):

способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области получения и исследования наноматериалов и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей (ОПК-1);

способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов (ОПК-4);

Способен использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов (ОПК-5);

в) профессиональных (ПК):

научно-исследовательская деятельность:

способен формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций (ПК-1);

способен самостоятельно проводить научно-исследовательские работы по созданию, исследованию и применению наносистем и наноматериалов (ПК-2);

производственно-технологическая деятельность:

способен к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) (ПК-6);

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные методы компьютерного моделирования физических систем;
- особенности моделирования физических систем;
- особенности моделирования радиационных эффектов в кристаллах;

уметь:

- анализировать компьютерные модели физических процессов;
- уметь применять на практике программы общего и специального назначения для моделирования физических процессов в конденсированных системах;

владеть:

- принципами разработки компьютерных программ для моделирования физических процессов в конденсированных системах;
- навыками анализа результатов компьютерного моделирования.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
	Содержательный модуль 1 «Теоретическое и компьютерное моделирование материалов»
Тема 1. Теоретические основы моделирования.	1. Понятия модель и моделирование 2. Функции моделей 3. Актуальность моделирования и множественность моделей 4. Виды моделей
Тема 2. Системный подход в моделировании.	1. Принципы системного подхода. 2. Понятие системы 3. Взаимодействие системы и окружающей среды 4. Системный подход в моделировании
Тема 3. Компьютерное моделирование.	1. Компьютерное моделирование 2. Пакеты моделирования 3. Математические модели и математическое моделирование 4. Построение математических моделей 5. Виды математических моделей
Тема 4. Моделирование процессов и систем	1. Виды систем. 2. Свойства систем. 3. Моделирование систем 4. Понятие процесса 5. Построение моделей систем и процессов.
Тема 5. Имитационное моделирование	1. Понятие имитационного моделирования 2. Актуальность имитационного моделирования систем 3. Виды имитационного моделирования. 4. Вычислительный эксперимент
Тема 6. Моделирование систем с распределенными параметрами	1. Описание процессов в распределенных системах 2. Модели процессов переноса, теплопроводности, волновых процессов. 3. Методы моделирования систем с распределенными параметрами
Тема 7. Графическое моделирование 3D объектов и систем.	1. Построение моделей по 3D операциям 2. Построение моделей 3D систем

Тематический план

Содержательный модуль 1-« Теоретическое и компьютерное моделирование материалов»												
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения					
	всего	В Т.Ч.					всего	В Т.Ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Тема1. Теоретические основы моделирования.	29	1	3		25		30,4	0,2	0,2		30	
Тема 2. Системный подход в моделировании.	29	1	3		25		30,6	0,3	0,3		30	
Тема 3. Компьютерное моделирование.	33	2	6		25		30,4	0,2	0,2		30	
Тема 4. Моделирование процессов и систем	29	1	3		25		30,6	0,3	0,3		30	
Тема 5 Имитационное моделирование	33	2	6		25		30,6	0,3	0,3		30	
Тема 6. Моделирование систем с распределенными параметрами	29	1	3		25		30,6	0,3	0,3		30	
Тема 7. Графическое моделирование 3D объектов и систем.	34	1	3		30		32,8	0,4	0,4		32	
Итого по содержательному модулю	216	9	27		180		216	2	2		212	
Всего часов по дисциплине	216	9	27		180		216	2	2		212	

5.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ.

Темы лекционных занятий

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Теоретические основы моделирования.	1
2	Системный подход в моделировании.	1
3	Компьютерное моделирование.	2
4	Моделирование процессов и систем	1

5	Имитационное моделирование	2
6	Моделирование систем с распределенными параметрами	1
7	Графическое моделирование 3D объектов и систем.	1
	ВСЕГО	9

Темы практических занятий

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Раздел: Моделирование процессов и систем 1. Построение моделей непрерывных процессов 2. Построение гибридных моделей 3. Построение моделей дискретных систем 4. Идентификация параметров модели 5. Моделирование систем управления 6. Построение оптимизированных моделей систем 7. Моделирование образовательной системы	9
2	Раздел: Имитационное моделирование 1. Построение модели «черный ящик» 2. Моделирование дискретных и непрерывных случайных процессов 3. Построение модели «клеточный автомат» 4. Моделирование случайных событий	9
3	Раздел: Моделирование систем с распределенными параметрами. 1. Моделирование переноса 2. Моделирование теплопроводности 3. Моделирование диффузии	9
	ВСЕГО	27

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.

Организация самостоятельной работы студентов

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	
1	Понятия модель и моделирование	7
2	Функции моделей	7
3	Актуальность моделирования и множественность моделей.	7
4	Виды моделей	7
5	Системный анализ объекта	7
6	Объекты и их связи	7
7	Выводы для моделирования с точки зрения системного подхода	7
8	Компьютерное моделирование	7
9	Пакеты моделирования	7

10	Математические модели и мат. моделирование	7
11	Построение математических моделей	8
12	Виды математических моделей	8
13	Виды систем	8
14	Свойства систем	8
15	Моделирование систем	8
16	Понятие процесса	8
17	Построение моделей систем и процессов	8
18	Моделирование систем управления	8
19	Построение модели «черный ящик»	8
20	Моделирование дискретных и непрерывных случайных процессов	8
21	Построение модели «клеточный автомат»	6
22	Моделирование случайных событий	6
23	Моделирование переноса	6
24	Моделирование теплопроводности	6
25	Моделирование диффузии	6
	ВСЕГО	180

7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ.

Темы для выполнения индивидуальной работы

1. Функции моделей
2. Классификации моделей
3. Виды систем
4. Пакеты моделирования
5. Моделирование информационных систем
6. Моделирование случайных процессов
7. Модели процессов с распределенными параметрами.
8. Моделирование процесса двухстадийной диффузии

8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Основные понятия теории систем.
2. Особенности математического и имитационного моделирования.
3. Особенности имитационного моделирования.
4. Способы моделирования случайных событий.
5. Фрактальные модели.
6. Самоподобие. Вычисление фрактальной размерности.
7. Моделирование фракталов. Снежинка Коха и ковер Серпинского.
8. Понятие рекурсии. Применение в моделировании.
9. Алгоритмы построения фрактальных множеств Мандельброта и Жюлиа.
10. Применение в моделировании кинетических методов Монте-Карло.
11. Основные модели взаимодействия частиц с поверхностью.
12. Случайное осаждение частиц на поверхность.
13. Осаждение частиц с поверхностной релаксацией.
14. Типовые программные продукты и графические библиотеки для моделирования процессов нанотехнологий.
15. Генератор случайных чисел. Стохастическая модель пористого материала.
16. Моделирование процесса диффузии наночастицы в среде.
17. Модель частицы в клеточном автомате.

18. Случайное блуждание и движение броуновской частицы.
19. Классификация типов диффузионного движения.

9. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ
(образец варианта и критерии оценивания)

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет

Направление подготовки:	28.04.03 Наноматериалы
Магистерская программа:	Наноматериалы и нанотехнологии
Программа подготовки:	магистратура
Семестр	1
Учебная дисциплина	ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ

МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА
ВАРИАНТ №1

1. Случайное осаждение частиц на поверхность.
2. Фрактальные модели.
3. Основные понятия теории систем.

Утверждено на заседании кафедрой теоретической физики и нанотехнологий,
протокол № ____ от “__” _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____
Преподаватель _____

Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
Задание 1	10
Задание 2	10
Задание 3	10
Всего	30

**10. ОБРАЗЕЦ ЗАЧЕТА (ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ,
КРИТЕРИЙ ОЦЕНИВАНИЯ)**

1. Понятие модели физического процесса в области физики конденсированного состояния.
2. Классификация физико-математических моделей объектов и процессов физики конденсированного состояния.
3. Цели, задачи и возможности математического моделирования.
4. Основные положения системного подхода в моделировании.
5. Основные понятия теории систем.
6. Особенности математического и имитационного моделирования.
7. Особенности имитационного моделирования.
8. Способы моделирования случайных событий.
9. Программные комплексы моделирования.

10. Средства автоматизации разработки моделей систем.
11. Математические методы анализа процесса образования и роста наноструктур.
12. Моделирование молекулярных и кластерных систем. Фрактальные модели.
13. Самоподобие. Вычисление фрактальной размерности.
14. Моделирование фракталов. Снежинка Коха и ковер Серпинского.
15. Понятие рекурсии. Применение в моделировании.
16. Алгоритмы построения фрактальных множеств Мандельброта и Жюлиа.
17. Моделирование углеродных нанотрубок.
18. Методы молекулярной динамики в моделировании кластерных систем и нанообъектов.
19. Применение в моделировании кинетических методов Монте-Карло.
20. Основные модели взаимодействия частиц с поверхностью.
21. Имитация роста шероховатых поверхностей. Основные типы моделей.
22. Случайное осаждение частиц на поверхность.
23. Осаждение частиц с поверхностной релаксацией.
24. Баллистическое осаждение частиц на поверхность.
25. Компьютерная реализация моделирования наносистем и нанотехнологий.
26. Типовые программные продукты и графические библиотеки для моделирования процессов нанотехнологий.
27. Теория перколяции: моделирование и приложения.
28. Глобулярная и капиллярная модели пористой среды. Модель пор между круглыми стержнями.
29. Физические характеристики пористого наноматериала. Модельный расчет.
30. Генератор случайных чисел. Стохастическая модель пористого материала.
31. Вычисление порога перколяции при моделировании перколяционного процесса оккупации средой дискретной прямоугольной решетки.
32. Моделирование процесса диффузии наночастицы в среде.
33. Модель частицы в клеточном автомате.
34. Алгоритмы одномерной и двумерной диффузии наночастицы в среде.
35. Случайное блуждание и движение броуновской частицы.
36. Классификация типов диффузионного движения.
37. Возможности компьютерного моделирования в приложении к современным нанотехнологиям.

Зачетная работа включает три задания, за которые студент может получить max 50 баллов.

Критерии оценивания зачета

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
Задание 1	15
Задание 2	15
Задание 3	20
Всего	50 баллов

11. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

По курсу «Теоретическое и компьютерное моделирование материалов» предполагается проведение промежуточной аттестации в виде модульного контроля, выполнение индивидуальной работы и зачет. Зачет сдают студенты с целью повышения рейтинга.

**Распределение баллов, которые могут получить студенты
в процессе изучения дисциплины**

Организационно учебная работа студента	СРС			Всего
	Индивидуальная работа	Модульный контроль	Индивидуальная творческая работа	
Мах 10 баллов	max 5 баллов	max 30 баллов	max 5 баллов	100 баллов

Шкала соответствия баллов национальной шкале

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА.

Лекционные и практические занятия по учебной дисциплине «Теоретическое и компьютерное моделирование материалов» проводятся в компьютерном классе №304, оборудованным комплектом учебной мебели на 28 посадочных мест, комплектом рабочего места преподавателя, доской меловой, компьютеры в комплекте (10 шт), с лицензионным программным обеспечением, доступом к сети Интернет, 1 сетевой коммутатор, 1 wi-fi роутер, 1 мультимедийный проектор, 1 экран переносной.

Самостоятельная работа студентов проходит в читальном зале № 4 периодической литературы, укомплектован учебной мебелью на 31 посадочное место, оснащен компьютером в комплекте (1 шт.), расположен по адресу г. Донецк, ул. Университетская, 24, каб. 19.

Индивидуальные и групповые консультации студентам для проведения самостоятельной работы предоставляются в кабинете кафедры теоретической физики и нанотехнологий, укомплектованном комплектом мебели на 12 посадочных мест, оснащенном компьютером в комплекте (1 шт.), принтером, сканером, расположенном по адресу г. Донецк, пр. Театральный 13, ауд. 256.

12. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
Основная литература			
1.	Фиохин В.И. Теоретическое и компьютерное моделирование материалов [Электронный ресурс]:		+

	учебно-методическое пособие / В.И.Финохин – Донецк : ДонНУ, 2020 – Электронные данные (1 файл)		
2.	Компьютерное моделирование в физике : [в 2 ч.]. Ч. 1 / Х. Гулд, Я. Тобочник; пер. с англ. А. Н. Полюдова, В. А. Панченко. - М. : Мир, 1990. - 349 с.	2	
3.	Компьютерное моделирование в физике : [в 2 ч.]. Ч. 2 / Х. Гулд, Я. Тобочник; пер. с англ. А. Н. Полюдова, В. А. Панченко. - М. : Мир, 1990. - 399.	2	
4.	Пытьев, Ю. П. Математическое моделирование. Т. 22, № 1. - Москва : Наука, 2010	1	
5	Пытьев, Ю. П. Моделирование субъективных суждений модельера-исследователя о модели объекта исследования / Ю. П. Пытьев // Математическое моделирование. - Москва, 2013. - Т. 25, № 4. - С. 102-125.	1	
6	Гусев, А. И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А. И. Гусев. - Изд. 2-е. - Москва : Физматлит, 2009. - 414 с.	1	
7	Методы математического моделирования и вычислительной диагностики : сб. тр. фак. вычисл. математики и кибернетики МГУ / Под ред. А. Н. Тихонова, А. А. Самарского. - М. : Изд-во МГУ, 1990. - 300 с.	3	
Дополнительная литература			
8	Методы Монте-Карло в статистической физике / К. Биндер, Д. Сиперли, Ж.-П. Ансен и др. ; Ред. К. Биндер ; Пер. с англ. В. Н. Новикова, К. К. Сабельфельда ; Под ред. Г. И. Марчука, Г. А. Михайлова. - М. : Мир, 1982. - 400 с.	3	
9	Хеерман, Д. В. Методы компьютерного эксперимента в теоретической физике / Д. В. Хеерман ; пер. с англ. В. Н. Задкова ; под ред. С. А. Ахманова. - М. : Наука, 1990. - 175 с.	3	

13. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

(с указанием названия и полного электронного адреса)

<http://donnu.ru/> – сайт ДонНУ.

<http://library.donnu.ru/> – сайт библиотеки ДонНУ.

<http://library.donnu-support.ru/catalog/scripts/wek2.exe/mb> - Электронный каталог ДонНУ:

14. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (при наличии)

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614);
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919);
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений);
4. Лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения: Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры теоретической физики и нанотехнологий с изменениями (без изменений) на 20__ год.

Протокол № __ от “__” _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____