

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Кафедра математического анализа и дифференциальных уравнений



**УТВЕРЖДАЮ:**

профессор по научно-методической  
и учебной работе

Е.И. Скафа

22 апреля 2020 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«Интегральные преобразования»**

Направление подготовки:	01.04.01 Математика
Магистерская программа:	Математика
Образовательная программа:	академическая магистратура
Квалификация:	магистр
Форма обучения:	<u>очная</u> , очно-заочная, заочная нужное подчеркнуть

Донецк 2020

**УТВЕРЖДАЮ:**

Декан факультета математики  
и информационных технологий

И. А. Моисеенко

«16» апреля 2020 г.



Программа учебной дисциплины «Интегральные преобразования» составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) направления подготовки 01.04.01 Математика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2015 г. № 827;

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 Математика, направления подготовки 01.04.01 Математика, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

Доцент кафедры математического анализа  
и дифференциальных уравнений

Л.Л. Оridoroga

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений

Протокол № 10 от 09 апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой

Вит.В. Волчков

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией факультета математики и информационных технологий  
Протокол № 8 от «15» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической  
комиссии факультета

Л.И. Селякова

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Учебная дисциплина «Интегральные преобразования» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки 01.04.01 Математика (магистерская программа: Математика). Для студентов направления подготовки 01.04.01 Математика дисциплина реализуется кафедрой математического анализа и дифференциальных уравнений.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин, изучаемых в бакалавриате:

- Математический анализ;
- Комплексный анализ;
- Функциональный анализ;
- Теория меры и интеграла.

и формирует основу для освоения дисциплин:

- Научный семинар по вопросам математического анализа;
- Гармонический анализ,
- прохождения практик и подготовки выпускной квалификационной работы

## 2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Направление подготовки	01.04.01 Математика	
Магистерская программа	Математика	
Образовательная программа	академическая магистратура	
Квалификация	магистр	
Количество содержательных модулей	1	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	дисциплина вариативной части	
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	1 модульный контроль, 1 экзамен в 1 семестре	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	4	4
Год подготовки	1	2
Семестр	1	
Количество часов	144	144
- лекционных	36	6
- практических, семинарских	18	4
- лабораторных	-	-
- самостоятельной работы	90	134
в т.ч. индивидуальное задание	-	-
Недельное количество часов,	8	
в т.ч. аудиторных	3	

### 3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Цели и задачи

**Цель** – углубленная подготовка в области анализа (вещественного и комплексного); овладение методами вычисления интегральных преобразований; овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в науке и приложениях; формирование у студентов научного подхода.

**Задачи** – Показать различные интегральные преобразования, их свойства, связь между ними, их применение в науке; обратить внимание на различные методы вычисления интегральных преобразований.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО РФ по направлению подготовки 01.04.01 Математика и основной образовательной программой высшего образования направления подготовки 01.04.01 Математика (магистерская программа: Математика:

**а) общекультурных (ОК):** способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1); готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

**б) общепрофессиональных (ОПК):** способностью находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики (ОПК-1); готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4);

**в) профессиональных (ПК):**

*научно-исследовательская деятельность:* способностью к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1);

*производственно-технологическая деятельность:* способностью к применению методов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач (ПК -4);

*организационно-управленческая деятельность:* способностью к применению методов математического и алгоритмического моделирования при анализе экономических и социальных процессов, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики (ПК-7);

*педагогическая деятельность:* способностью к проведению методических и экспертных работ в области математики (ПК-12).

**В результате изучения учебной дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- ✓ Основные теоретические сведения о рассматриваемых в курсе интегральных преобразованиях (определения, свойства, связь между ними);
- ✓ Методику доказательства свойств основных утверждений курса;
- ✓ Понятия и утверждения, необходимые для пояснения понятий и доказательства утверждений курса;
- ✓ Связь интегральных преобразований с другими вопросами теории функций.

**Уметь:**

- ✓ Вычислять интегральные преобразований непосредственно и при помощи их свойств;
- ✓ Доказывать некоторые утверждения курса;
- ✓ Пояснять понятия курса.

**Владеть:**

- ✓ Методикой доказательства некоторых утверждений курса;
- ✓ Навыками вычисления интегральных преобразований.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студента.

Лекционные занятия предполагают овладение теоретическими основами дисциплины, практические – для овладения методами решения примеров и задач.

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение домашних заданий, подготовку к практическим занятиям, изучение учебно-методической литературы, составление конспектов.

Текущий контроль осуществляется путем написания самостоятельных и контрольных работ по решению практических заданий, модульных контрольных работ по проверке знаний теоретических положений (определений, теорем и их доказательств).

В учебном процессе применяются активные и интерактивные формы проведения занятий, внеаудиторная самостоятельная работа, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение.

Материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных, эвристических и исследовательских методов преподавания. При проведении лекции-визуализации для обсуждения материала широко используются мультимедийные презентации, анимации. Также проводятся лекции проблемные, бинарные и с заранее запланированными ошибками.

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<b>Содержательный модуль 1</b>	
<b>Тема 1. Преобразование Фурье на <math>L_1</math></b>	Определение, свойства, методы вычисления преобразования Фурье
<b>Тема 2. Преобразование Фурье-Планшереля</b>	Определение, связь с преобразованием Фурье, свойства. Преобразование Фурье на $L_p$ , $1 \leq p \leq 2$ . Теорема Винера-Пэли
<b>Тема 3. Преобразование Меллина</b>	Определение, примеры, свойства
<b>Тема 4. Многомерное преобразование Фурье. Функции Бесселя. Преобразование Ганкеля и другие</b>	Определения многомерного преобразования Фурье, функций Бесселя, преобразования Ганкеля и других. Свойства преобразований и функций Бесселя
<b>Тема 5. Интегрально-</b>	Преобразование Радона, Минковского-Функа, их свойства

геометрические преобразования	
-------------------------------	--

### Тематический план

Содержательный модуль 1												
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
<b>Тема 1. Преобразование Фурье на <math>L_1</math></b>	46	10	6		30		46	2	1		43	
<b>Тема 2. Преобразование Фурье-Планшереля</b>	32	8	4		20		32	1	1		30	
<b>Тема 3. Преобразование Меллина</b>	10	2	2		6		10	1	1		8	
<b>Тема 4. Многомерное преобразование Фурье. Функции Бесселя. Преобразование Ганкеля и другие</b>	26	10	2		14		24	1	1		24	
<b>Тема 5. Интегрально-геометрические преобразования</b>	30	6	4		20		32	1			29	
<b>Итого по содержательному модулю 1 и дисциплине</b>	144	36	18		90		144	6	4		134	

### 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИЙ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

#### Темы лекций

№ п/п	Название темы	Количество часов
1.	Понятие интегрального преобразования. Примеры.	2
2.	Преобразование Фурье интегрируемых функций.	2
3.	Ограниченность и равномерная непрерывность преобразования Фурье.	2
4.	Свёртка функций на действительной оси. Преобразование Фурье свёртки.	2
5.	Формула умножения для преобразования Фурье. Формулы обращения.	2

6.	Определение преобразования Фурье-Планшереля. Примеры.	2
7.	Свойства преобразования Фурье-Планшереля. Равенство Парсеваля. Теорема единственности. Формула умножения. Формула обращения.	2
8.	Определение преобразования Фурье-Планшереля в терминах функции Эрмита.	2
9.	Теорема Виннера-Пэли.	2
10.	Преобразование Меллина. Примеры. Связь с преобразованием Фурье.	2
11.	Многомерное преобразование Фурье.	2
12.	Определение функций Бесселя. Дифференциальное уравнение. Интегральное представление Пуассона.	2
13.	Интеграл Бесселя. Преобразование Фурье радиальных функций.	2
14.	Общее преобразование Ганкеля. Формула умножения.	2
15.	Преобразование Вейля. Преобразование Абеля.	2
16.	Преобразование Радона на плоскости.	2
17.	Преобразование Минковского-Функа.	2
18.	Интегральное преобразование, связанное с полусферами на сфере.	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>36</b>

### Темы практических занятий

<i>№ n/n</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1.	Преобразование Фурье интегрируемых функций.	2
2.	Свёртка функций на действительной оси. Преобразование Фурье свёртки.	2
3.	Формула умножения для преобразования Фурье. Формулы обращения.	2
4.	Преобразование Фурье-Планшереля.	2
5.	Теорема Виннера-Пэли.	2
6.	Преобразование Меллина.	2
7.	Многомерное преобразование Фурье.	2
8.	Преобразование Радона на плоскости.	2
9.	Преобразование Минковского-Функа.	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>18</b>

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### Организация самостоятельной работы студентов

<i>№ n/n</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1.	Понятие интегрального преобразования. Примеры.	6
2.	Преобразование Фурье интегрируемых функций.	6

3.	Ограниченность и равномерная непрерывность преобразования Фурье.	6
4.	Свёртка функций на действительной оси. Преобразование Фурье свёртки.	6
5.	Формула умножения для преобразования Фурье. Формулы обращения.	6
6.	Определение преобразования Фурье-Планшереля. Примеры.	4
7.	Свойства преобразования Фурье-Планшереля. Равенство Парсеваля. Теорема единственности. Формула умножения. Формула обращения.	6
8.	Определение преобразования Фурье-Планшереля в терминах функции Эрмита.	6
9.	Теорема Виннера-Пэли.	4
10.	Преобразование Меллина. Примеры. Связь с преобразованием Фурье.	6
11.	Многомерное преобразование Фурье.	4
12.	Определение функций Бесселя. Дифференциальное уравнение. Интегральное представление Пуассона.	2
13.	Интеграл Бесселя. Преобразование Фурье радиальных функций.	4
14.	Общее преобразование Ганкеля. Формула умножения.	2
15.	Преобразование Вейля. Преобразование Абеля.	2
16.	Преобразование Радона на плоскости.	8
17.	Преобразование Минковского-Функа.	6
18.	Интегральное преобразование, связанное с полусферами на сфере.	6
	<b>ВСЕГО</b>	<b>90</b>

## 7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Понятие интегрального преобразования. Примеры. Основные задачи теории интегральных преобразований. Преобразование Фурье интегрируемых функций.
2. Ограниченность и равномерная непрерывность преобразования Фурье. Лемма Римана-Лебега. Преобразование Фурье чётных и нечётных функций.
3. Связь между гладкостью функции и скоростью убывания её преобразования Фурье. Связь между скоростью убывания функции и гладкостью её преобразования Фурье. Преобразование Фурье на комплексной плоскости.
4. Свёртка функций на действительной оси. Преобразование Фурье свёртки. Формула Бореля.
5. Формула умножения для преобразования Фурье. Формулы обращения. Теорема единственности.
6. Определение преобразования Фурье-Планшереля. Примеры.
7. Простейшие свойства преобразования Фурье-Планшереля. Равенство Парсеваля. Теорема единственности. Формула умножения. Формула обращения.
8. Альтернативное определение преобразования Фурье-Планшереля и формулы обращения.
9. Функции Эрмита. Многочлены Чебышёва-Эрмита.
10. Определение преобразования Фурье-Планшереля в терминах функции Эрмита. Спектр преобразования Фурье-Планшереля. Преобразование Фурье на пространствах  $L^p$ .
11. Образы некоторых функциональных пространств относительно преобразования Фурье.
12. Теорема Виннера-Пэли.
13. Преобразование Меллина. Примеры. Связь с преобразованием Фурье. Формула обращения. Равенство Парсеваля. Мультипликативная свёртка и её связь с преобразованием Меллина.
14. Многомерное преобразование Фурье. Свойства симметрии преобразования Фурье.



15. Определение функций Бесселя. Формулы дифференцирования. Дифференциальное уравнение. Интегральное представление Пуассона.
16. Интеграл Бесселя. Преобразование Фурье радиальных функций. Преобразование Ганкеля.
17. Свёртка радиальных функций. Обобщенный сдвиг на полуоси. Аналог экспоненты для обобщённого сдвига.
18. Общее преобразование Ганкеля. Формула умножения. Действие преобразования Ганкеля на обобщённый сдвиг. Формула обращения.
19. Преобразование Римана-Лиувилля. Интегральное уравнение Абеля.
20. Преобразование Вейля. Преобразование Абеля.
21. Интегрально-геометрические преобразования. Преобразование Радона на плоскости. Формула обращения преобразования Радона на плоскости.
22. Преобразование Минковского-Функа. Теорема о ядре.
23. Интегральное преобразование, связанное с полусферами на сфере. Описание ядра.

## 8. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

### ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и информационных технологий

<i>Направление подготовки:</i>	<b><i>01.04.01 Математика</i></b>
<i>Магистерская программа:</i>	<b><i>Математика</i></b>
<i>Программа подготовки:</i>	<b><i>академическая магистратура</i></b>
<i>Семестр</i>	<b><i>1</i></b>
<i>Учебная дисциплина</i>	<b><i>Интегральные преобразования</i></b>

### МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

#### ВАРИАНТ №1

1. Ограниченность и равномерная непрерывность преобразования Фурье. Лемма Римана-Лебега.
2. Свёртка функций на действительной оси. Преобразование Фурье свёртки. Формула Бореля.
3. Теорема Виннера-Пэли.
4. Преобразование Вейля. Преобразование Абеля.

Утверждено на заседании кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой  
Преподаватель

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	10
2	10
3	15
4	15
<b><i>Всего</i></b>	<b><i>50</i></b>

## 9. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет математики и информационных технологий

Направление подготовки: **01.04.01 Математика**

Магистерская программа: **Математика**

Программа подготовки: **академическая магистратура**

Семестр **I**

Учебная дисциплина **Интегральные преобразования**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1**

1. Понятие интегрального преобразования. Примеры. Основные задачи теории интегральных преобразований. Преобразование Фурье интегрируемых функций.
2. Определение преобразования Фурье-Планшереля. Примеры.
3. Интеграл Бесселя. Преобразование Фурье радиальных функций. Преобразование Ганкеля.
4. Преобразование Минковского-Функа. Теорема о ядре.

Утверждено на заседании кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой

Преподаватель

**10. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

В течение семестра обучающийся может заработать баллы за следующие виды деятельности: выполнение текущих контрольных и самостоятельных работ - 50 баллов, модульный контроль по вопросам к промежуточной аттестации – 50 баллов. По результатам работы в семестре обучающийся, набравший не менее 60 баллов, имеет право получить оценку. Те, кого набранные баллы не устраивают, сдают экзамен. Максимальное количество баллов за экзамен – 100. Оценка за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на экзамене и выставляется согласно шкале, принятой в ДонНУ.

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

Текущие контрольные работы	Модульный контроль	Всего
50	50	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)
<b>A</b>	90-100	5 (отлично)	зачтено
<b>B</b>	80-89	4 (хорошо)	зачтено
<b>C</b>	75-79	4 (хорошо)	зачтено
<b>D</b>	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>E</b>	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>FX</b>	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
<b>F</b>	0-34	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

		с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	
--	--	---	--

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Лекционные и практические занятия проводятся в аудиториях, оснащенных доской и комплектами мебели.

## 12. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<i>Основная литература</i>			
1.	Волков, И. К. Интегральные преобразования и операционное исчисление : Учеб. для студентов втузов / И. К. Волков, А. Н. Канатников ; Под ред. В. С. Зарубина и А. П. Крищенко. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1999. - 228 с.	2	
2.	Машаров П.А. Классические интегральные преобразования [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / П.А. Машаров, Н.П. Волчкова – Донецк: ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1 файл).	-	+
3.	Волчков В.В. Преобразование Фурье [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Волчков, Вит.В. Волчков – Донецк: ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1 файл).	-	+
<i>Дополнительная литература</i>			
4.	Колмогоров, А. Н. Элементы теории функций и функционального анализа / А. Н. Колмогоров, С. В. Фомин ; Моск. гос. - 7-е изд. - М. : Физматлит, 2004. - 570 с.	8	-

## 13. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm> – учебники и другие книги по математике;
2. <http://ilib.mccme.ru/> – интернет-библиотека Виталия Арнольда;
3. <http://techlibrary.ru/> – техническая библиотека;
4. <http://donnu.ru/science/journals> – научные журналы ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»;
5. <http://mondnr.ru/> – Министерство образования и науки Донецкой Народной республики;
6. <http://resobrnadzor.ru/> – Республиканская служба по контролю и надзору в сфере образования и науки;
7. <https://www.donippo.org/> – ГОУ ДПО «Донецкий республиканский институт дополнительного педагогического образования»;
8. <http://ippo-vm.at.ua/> – Отдел математики Донецкого РИДПО.

#### 14. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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).

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений с изменениями (без изменений) на 20\_\_\_\_ год.

Протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений с изменениями (без изменений) на 20\_\_\_\_ год.

Протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений с изменениями (без изменений) на 20\_\_\_\_ год.

Протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений с изменениями (без изменений) на 20\_\_\_\_ год.

Протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_