

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 24

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

О.В. Тихоненкова

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«6» 02 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Оказание медицинских услуг по сетям телекоммуникаций»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	12.04.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Биотехнические системы и технологии
Наименование направленности	Биотехническис системы и технологии для здравоохранения
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Санкт-Петербург– 2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Старший преподаватель  
(должность, уч. степень, звание)



Н.А. Горелова

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 24

«6» 02 2025 г, протокол № 2/25

Заведующий кафедрой № 24

к.т.н., доц.

(уч. степень, звание)



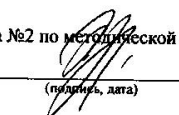
О.В. Тихоненкова

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



Н.В. Марковская

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Оказание медицинских услуг по сетям телекоммуникаций» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии» направленности «Биотехнические системы и технологии для здравоохранения». Дисциплина реализуется кафедрой «№24».

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование следующих компетенций:

ПК-1 «Способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования систем цифровой медицины на основе подбора и изучения литературных и патентных источников»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с организацией передачи медицинских данных по радиоканалу.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области телемедицины и организации передачи медицинской информации

1.2. Дисциплина является факультативной дисциплиной по направлению образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования систем цифровой медицины на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	ПК-1.3.1 знать план поиска научно-технической информации по разработке новых биотехнических систем и технологий для медицины

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Информационные технологии»;
- Теория информации»;
- «Физика»;
- «Химия»;
- «Электроника»;
- «Математический анализ».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Биотелеметрия»;
- «Биотехнические системы медицинского назначения»;
- «Обработка сигналов в БТС».

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№1
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, 3Е/ (час)</b>	1/ 36	1/ 36
<b>Из них часов практической подготовки</b>		
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	17	17
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	19	19
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

#### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
<b>Семестр 1</b>					
Раздел 1. Организация телемедицины Тема 1.1. Понятие телемедицины Тема 1.2. Основные задачи телемедицины Тема 1.3. Телемедицинские проекты	5				6
Раздел 2. Организм человека как диссипативная структура Тема 2.1. Понятие синергетики. Применение методов термодинамики к самоорганизующимся структурам Тема 2.2. Бифуркации и аттракторы. Тема 2.3. Применение уравнений Лоренца для описания процессов в самоорганизующихся структурах. Тема 2.4. Фракталы	6				6
Раздел 3. Телемедицинские задачи диагностики Тема 3.1. Задачи классификации и идентификации. Тема 3.2. Информационные основы диагностики. Тема 3.3. Нейронные сети и персептрон	6				7
Итого в семестре:	17				19
Итого	17	0	0	0	19

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Организация телемедицины Тема 1.1. Понятие телемедицины Тема 1.2. Основные задачи телемедицины Тема 1.3. Телемедицинские проекты
2	Организм человека как диссипативная структура Тема 2.1. Понятие синергетики. Применение методов термодинамики к самоорганизующимся структурам Тема 2.2. Бифуркации и аттракторы. Тема 2.3. Применение уравнений Лоренца для описания процессов в самоорганизующихся структурах. Тема 2.4. Фракталы
3	Телемедицинские задачи диагностики Тема 3.1. Задачи классификации и идентификации. Тема 3.2. Информационные основы диагностики. Тема 3.3. Нейронные сети и персептрон

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы  
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся  
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 1, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	6	6
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	6	6
Домашнее задание (ДЗ)	5	5
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	2	2
Всего:	19	19

5. Перечень учебно-методического обеспечения  
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий  
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.  
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
[615.47(075) – М54]	Методы оценки качества биомедицинских систем и технологий: учебное пособие/ К. В. Зайченко [и др.]; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2011. - 150 с.	53
[615.47 – Т38]	Технические методы лечебных воздействий. Ультразвуковая и лазерная физиотерапия: учебное пособие/ К. В. Зайченко [и др.]; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2011. - 110 с.	50
[004.8 - Н 46]	Нейронные сети Statistica Neural Networks : методология и технологии современного	6

	анализа данных/ ред. В. П. Боровиков. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М.: Горячая линия - Телеком, 2008. - 392 с.	
--	--	--

#### 7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование

#### 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

#### 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	

#### 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов;

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
-------	---	----------------

1	История Интернета	ПК-1.3.1
2	Структура и принципы работы сети Интернет	
3	Основные задачи телемедицины	
4	Основные телемедицинские проекты в различных мировых регионах	
5	Телемедицинские проекты для экстренной медицины и медицины катастроф	
6	Синергетика и принципы термодинамики	
7	Бифуркации, их причины и следствия	
8	Классификация аттракторов	
9	Медицинская диагностика и уравнения Лоренца	
10	Задачи классификации и идентификации в телемедицине	
11	Фракталы и фрактальные алгоритмы	
12	Вэйвлет-преобразования и их применение в телемедицине	
13	Принципы построения нейронных сетей	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

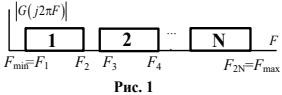
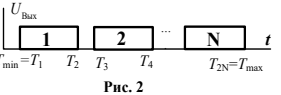
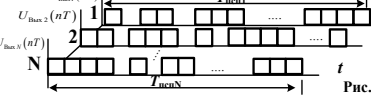
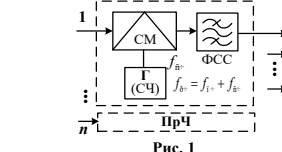
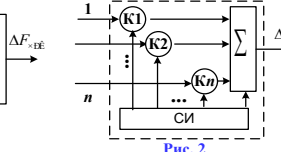
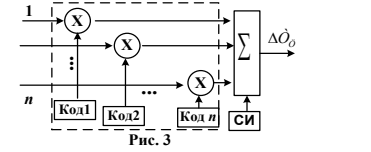
Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	<p>1. Дайте правильное определение инфокоммуникационной системы:</p> <p>1) – совокупность аппаратно-программного совместимого оборудования, соединенного в единую систему с целью передачи данных (ПД) из одного места в другое (ТКС.);</p> <p>2) – совокупность телекоммуникационной сети и информационной системы, а также источников и потребителей информации (ИКС.);</p> <p>3) – совокупность информационных, вычислительных ресурсов и программных средств, предназначенных для передачи информации по линиям связи, доступ к которым осуществляется с использованием средств ВТ (ИКСеть);</p> <p>4) – совокупность узлов коммутации и линий связи между ними, обеспечивающая доставку (распределение) информации по заданным адресам (ТС).</p> <p>Инструкция: правильный ответ 2), т.к. инфокоммуникационная система – есть объединение (интеграция) двух систем – телекоммуникации и информации.</p>	ПК-1

	<p>Что является теоретической основой (физическим смыслом) построения многоканальных систем передачи информации с ЧРК-ЧМ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) - принцип ортогональности;</li> <li>2) - временные интервалы канальных сигналов смещены в интервале времени без взаимного перекрытия;</li> <li>3) - спектры канальных сигналов смещены в интервале частот без взаимного перекрытия;</li> <li>4) - форма канальных сигналов в интервале времени и частот не имеет взаимной связи.</li> </ol> <p>Инструкция: правильный ответ 1) и 3), т.к. многоканальность (групповых) сигналов основана на принципе ортогональности канальных (индивидуальных) сигналов (матрице Грама), а для частотного разделения ортогональность проявляется в не пересечении спектров каналов в частотной области.</p>	
	<p>3. Установите советские между многоканальными сигналами и СПИ:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 45%;"> <p>1. Многоканальный сигнал на рис.1 ФМ</p> <p>2. Многоканальный сигнал на рис.2 ЧМ</p> <p>3. Многоканальный сигнал на рис.3 ФМ</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>1. СПИ с КРК-ФМ</p> <p>2. СПИ с ЧРК-ЧМ</p> <p>3. СПИ с ВРК-ФМ</p> </div> </div> <p>1) 1-1; 2-2; 3-3; 2) 1-2; 2-3; 3-1; 3) 1-3; 2-1; 3-3.</p> <p>Инструкция: правильный ответ 1-2; 2-3; 3-1, что соответствует процессам формирования многоканальных сигналов на основе ортогональности сигналов в частотном, временном и кодовой пространстве.</p>	
	<p>4. Укажите последовательность формирования сигнала в СПИ с СРК-ЧМ</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 30%;"> <p>1. Преобразование спектра;</p> <p>4. Синхронизация;</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>2. Коммутация;</p> <p>5. Суммирование;</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>3. Селекция</p> <p>6. Умножение.</p> </div> </div> <p>Инструкция: ответ 1-3-5, что соответствует принципам построения СПИ с ЧРК-ЧМ.</p>	
	<p>5. Чем отличается ИКС систем от инфокоммуникационной сети.</p> <p>Ответ: Инфокоммуникационная система (ИКС) – есть понятие более широкое чем инфокоммуникационная сеть, Инфокоммуникационная система (ИКС) включает инфокоммуникационную сеть, которая предназначена в основном для передачи данных, а ИКС еще включает обслуживающий персонал, резервное оборудование, систему управления и т. п.</p>	

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- текст лекций
- презентации

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения

и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины. Осуществляется по наличию посещения лекций.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя - зачет форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено». Зачет получает студент, посещавший лекции в течение семестра и правильно ответивший на вопросы.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой