



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Лысьвенский филиал
Кафедра естественнонаучных дисциплин



УТВЕРЖДАЮ

Директор по учебной работе
и науч. работ

Н.В. Лобов

2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Математический анализ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление подготовки

38.03.01 Экономика

Направленность (профили) программы бакалавриата

Экономика предприятий и организаций

Квалификация выпускника

Бакалавр

Выпускающая кафедра

Гуманитарных и социально-экономических дисциплин

Форма обучения

Очная, заочная

Курс: 1

Семестр(ы): 1

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану (БУП) 5

Часов по рабочему учебному плану (БУП) 180

Виды контроля:

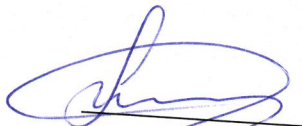
Экзамен: **1** Зачёт: **нет** Курсовой проект: **нет** Курсовая работа: **нет**

Лысьва 2016 г.

**Рабочая программа дисциплины «Математический анализ» разработа-
на на основании:**


- Федерального государственного образовательного стандарта высшего обра-
зования, уровень высшего образования – бакалавриат, направление подго-
товки 38.03.01 Экономика, утверждённого приказом Министерства образо-
вания и науки Российской Федерации от «12» ноября 2015 г. № 1327;
- Компетентностных моделей (КМ) выпускника ОПОП по направлению под-
готовки 38.03.01 Экономика, профили Экономика и управление на предпри-
ятиях в отрасли машиностроения, Экономика предприятий и организаций,
утверждённых «28» апреля 2016 г.;
- Базовых учебных планов очной формы обучения по направлению подготов-
ки 38.03.01 Экономика, утверждённых «28» апреля 2016 г.

Разработчик доцент



И.Т. Мухаметьянов

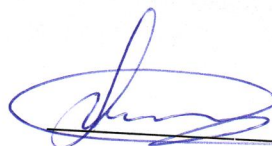
Рецензент канд. физ.-мат. наук, доц.



В.Ю. Гордеева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Естественнонаучных дисциплин «14» сентября 2016 г., протокол № 2.

Заведующий кафедрой,
ведущей дисциплину
канд. физ.-мат. наук, доц.



И.Т. Мухаметьянов

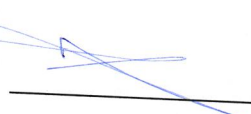
Ответственный за направление
38.03.01 Экономика,
канд. экон. наук, доц.



Ю.А. Чурсина

Согласовано

Начальник управления образовательных
программ, канд. техн. наук, доц.



Д.С. Репецкий

Заместитель директора по УР ЛФ ПНИПУ
канд. пед. наук, доц.



Н.Н. Третьякова

1. Общие положения

1.1. Цель учебной дисциплины – приобретение систематических знаний в области математического анализа, умений эффективного её использования в экономической теории.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие общепрофессиональные компетенции:

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности (ОПК-1).

1.2. Задачи учебной дисциплины:

- повышение общего уровня математической культуры;
- формирование умений применять математику в профессиональной деятельности.

1.3. Предметом изучения дисциплины являются следующие объекты:

- основные элементарные функции;
- дифференциальное и интегральное исчисления функции одной переменной;
- дифференциальное и интегральное исчисления функции многих переменных;
- дифференциальные уравнения.

1.4. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математический анализ» относится к дисциплинам базовой части Блока 1 (Б1). Дисциплины (модули) и является обязательной при освоении ОПОП по направлению подготовки 38.03.01 Экономика.

В таблице 1.1 приведены последующие дисциплины профиля Экономика и управление на предприятиях в отрасли машиностроения, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-1	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности		Документирование управленческой деятельности, Информационная безопасность предприятия, Информационные системы в бизнесе

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие планируемые результаты обучения:

Знать:

– основы дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной;

– основы теории дифференциальных уравнений.

Уметь:

– дифференцировать и интегрировать функции одной переменной;

– применять основы дифференциального и интегрального исчисления при решении простейших экономических задач;

– применять дифференциальные уравнения при построении математических моделей простейших экономических процессов.

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенции ОПК-1.

2.1. Дисциплинарная карта компетенции ОПК-1

Код ОПК-1	Формулировка компетенции Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности
------------------	---

Код ОПК-1.Б1.Б.07	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением математического анализа на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности
--------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции ОПК-1.Б1.Б.07

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: – основы дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной; – основы теории дифференциальных уравнений.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала и по подготовке к экзамену	Тестовые вопросы для текущего и промежуточного контроля. Вопросы к экзамену
Умеет: – дифференцировать и интегрировать функции одной переменной; – применять основы дифференциального и интегрального исчисления при решении простейших экономических задач; – применять дифференциальные уравнения при построении математических моделей простейших экономических процессов.	Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, практическим занятиям, экзамену)	Индивидуальные задания (РГР). Вопросы к экзамену

3. Структура и модульное содержание учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объём дисциплины в зачётных единицах составляет 5 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1, 3.2.

3.1. Очная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер и наименование дисциплины	Номер и наименование темы дисциплины	Количество часов и виды занятий							Трудоёмкость, всего		
			Аудиторная (контактная) работа				КСР	Итоговые	СР	час.	ЗЕ	
			Всего	Л	ПЗ	ЛР						
Мод 1		Тема 1. Множество и операции над ним. Основные числовые множества	3	1	2	-	-	-	-	4	7	-
		Тема 2. Функция: основные понятия	3	1	2	-	-	-	-	4	7	-
		Тема 3. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Класс элементарных функций	3	1	2	-	-	-	-	4	7	-
		Тема 4. Последовательность, её предел. Свойства пределов последовательностей	3	1	2	-	-	-	-	4	7	-
		Тема 5. Предел функции, его свойства. Бесконечно малые и бесконечно большие, связь между ними	4	1	2	-	1	-	-	4	8	-
Мод 2		Итого по модулю:	16	5	10	-	1	-	20	36	1	
		Тема 6. Понятие производной, её геометрический и физический смысл. Производные основных элементарных функций	3	1	2	-	-	-	-	6	9	-
		Тема 7. Свойства производной. Нахождение производной	4	1	3	-	-	-	-	8	12	-
		Тема 8. Применения производной	4	1	2	-	1	-	-	6	10	-
Мод 3		Итого по модулю:	11	3	7	-	1	-	20	31	0,86	
		Тема 9. Первообразная и неопределённый интеграл. Интегралы от основных элементарных функций	3	1	2	-	-	-	-	4	7	-
		Тема 10. Свойства неопределённого интеграла.	4	1	3	-	-	-	12	16	-	

Основные методы интегрирования															
Мод 4	Тема 11. Определённый интеграл и его свойства, нахождение. Геометрические приложения определённого интеграла	3	1	2	-	-	-	-	-	5	8	-	-	-	-
	Тема 12. Несобственные интегралы первого и второго рода: определение, сходимость, признаки сходимости	4	1	2	-	1	-	-	-	5	9	-	-	-	-
	Итого по модулю:	14	4	9	-	1	-	-	-	26	40	1,11	-	-	-
	Тема 13. Основные понятия. Примеры. Задача Коши.	3	1	2	-	-	-	-	-	3	6	-	-	-	-
	Тема 14. Дифференциальные уравнения первого порядка.	3	1	2	-	-	-	-	-	6	9	-	-	-	-
	Тема 15. Уравнения, допускающие понижение порядка	3	1	2	-	-	-	-	-	4	7	-	-	-	-
Мод 4	Тема 16. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков: структура решения. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами	4	1	2	-	1	-	-	-	11	16	-	-	-	-
	Итого по модулю:	13	4	8	-	1	-	-	-	24	37	1,03	-	-	-
	Промежуточная аттестация:												Экзамен		
Мод 4	Итого за семестр:	54	16	34	-	4	-	-	-	90	180	5	-	-	-

3.2. Заочная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер и наименование раздела дисциплины	Номер и наименование темы дисциплины	Количество часов и виды занятий							Трудоёмкость, всего			
			Аудиторная (контактная) работа				КСР	Итоговый контроль	СР	час.	ЗЕ		
			Всего	Л	ПЗ	ЛР							
Мод 1	1. Введение в математический анализ.	Тема1. Множество и операции над ними. Основные числовые множества											
		Тема2. Функция: основные понятия											
		Тема 3. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Класс элементарных функций	2	1	1	-	-	-	40	42	1,16		
		Тема 4. Последовательность, её предел. Свойства пределов последовательностей											
		Тема 5. Предел функции, его свойства. Бесконечно малые и бесконечно большие, связь между ними											
Мод 2	2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Итого по модулю:	2	1	1	-	-	40	42	1,16			
		Тема 6. Понятие производной, её геометрический и физический смысл. Производные основных элементарных функций											
		Тема 7. Свойства производной. Нахождение производной	4	1	2	-	1	-	34	38			
		Тема 8. Применения производной											
Мод 3	3. Интегральное исчисление функции одной переменной	Итого по модулю:	4	1	2	-	1	34	38	1,06			
		Тема 9. Первообразная и неопределённый интеграл. Интегралы от основных элементарных функций											
		Тема 10. Свойства неопределённого интеграла. Основные методы интегрирования											
		Тема 11. Определённый интеграл и его свойства, нахождение. Геометрические приложения определённого интеграла	3	1	2	-	-	-	44	47	1,31		
		Тема 12. Несобственные интегралы первого и второго рода: определение, сходимость, призна-											

		ки схожимости										
		Итого по модулю:										
Мод 4	Тема 13. Основные понятия. Примеры. Задача Коши.	3	1	2	-	-	-	-	-	44	47	1,31
	Тема 14. Дифференциальные уравнения первого порядка.											
	Тема 15. Уравнения, допускающие понижение порядка	3	1	1	-	1	-	-	41	44	1,22	
	Тема 16. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков: структура решения. Линеиные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами											
	Итого по модулю:	3	1	1	-	1	-	-	41	44	1,22	
	Промежуточная аттестация:	-	-	-	-	-	-	-	Экзамен	9	0,25	
Итого за семестр:		12	4	6	-	2	9	159	180	5		

3.4. Перечень тем практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1.	1	Множество и операции над ними. Основные числовые множества
2.	2	Монотонность, периодичность, нечётность функции
3.	3	Графики функции, их преобразования
4.	4	Вычисление пределов последовательностей
5.	5	Вычисление пределов функций
6.	6	Понятие производной, её геометрический и физический смысл. Производные основных элементарных функций
7.	7	Свойства производной. Нахождение производной
8.	8	Исследование функции и построение её графика. Правило Лопиталя
9.	9	Первообразная и неопределённый интеграл. Интегралы от основных элементарных функций
10.	10	Свойства неопределённого интеграла. Основные методы интегрирования
11.	11	Определённый интеграл и его свойства, нахождение. Геометрические приложения определённого интеграла
12.	12	Несобственные интегралы первого и второго рода: определение, сходимость, вычисление по определению
13.	13	Проверка принадлежности функции к числу решений дифференциального уравнения
14.	14	Дифференциальные уравнения первого порядка.
15.	15	Уравнения, допускающие понижение порядка
16.	16	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков: структура решения. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами

4. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра.

При изучении дисциплины «Математический анализ» студентам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта; в конспект рекомендуется включать все виды учебной работы: лекции, самостоятельную проработку учебников и рекомендуемых источников;
2. после изучения какого-либо раздела по учебнику или конспекту лекций рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия;
3. вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задаётся преподавателем на лекциях, им же даются источники для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

4.1. Тематика для самостоятельного изучения дисциплины

Тема 1. Числовые интервалы.

Тема 2. Преобразования графиков функции.

Тема 3. Свойства основных элементарных функций.

Тема 5. Связь между бесконечно большими и бесконечно малыми функциями.

Тема 6. Физический смысл производной. Производная параметрически и неявно заданных функций

Тема 8. Физические приложения производной.

Тема 10. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование тригонометрических и некоторых иррациональных функций.

Тема 11. Физические приложения интеграла.

4.2. Тематика расчётно-графических работ (РГР)

РГР 1 «Введение в математический анализ»

РГР 2 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

РГР 3 «Неопределённый интеграл»

РГР 4 «Определённый интеграл, его приложения»

РГР 5 «Дифференциальные уравнения»

4.3. Виды самостоятельной работы студентов

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов (СРС)	Трудоёмкость, часов
1	Изучение теоретического материала	2
	Самостоятельное решение упражнений	2
2	Изучение теоретического материала	2
	Самостоятельное решение упражнений	2
3	Изучение теоретического материала	2
	Самостоятельное решение упражнений	2
4	Изучение теоретического материала	2

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов (СРС)	Трудоёмкость, часов
	Самостоятельное решение упражнений РГР 1.	2
5	Изучение теоретического материала	2
	Самостоятельное решение упражнений. РГР 1.	2
6	Изучение теоретического материала	2
	Самостоятельное решение упражнений РГР 2	2
		2
7	Изучение теоретического материала	2
	Самостоятельное решение упражнений РГР 2	3
		3
8	Изучение теоретического материала	2
	Самостоятельное решение упражнений РГР 2	2
		2
9	Изучение теоретического материала	2
	Самостоятельное решение упражнений	2
10	Изучение теоретического материала	2
	Самостоятельное решение упражнений РГР 3	5
		5
11	Изучение теоретического материала	1
	Самостоятельное решение упражнений РГР 3	2
		2
12	Изучение теоретического материала	1
	Самостоятельное решение упражнений РГР 3	2
		2
13	Изучение теоретического материала	1
	Самостоятельное решение упражнений	2
14	Изучение теоретического материала	2
	Самостоятельное решение упражнений РГР 4	2
		2
15	Изучение теоретического материала	1
	Самостоятельное решение упражнений РГР 5	1
		2
16	Изучение теоретического материала	2
	Самостоятельное решение упражнений РГР 5	3
		6
	Итого: в АЧ / в ЗЕ	90 / 2,5

4.4. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

Самостоятельная работа студента проводится совместно с текущими консультациями преподавателя.

5. Фонд оценочных средств дисциплины

5.1. Текущий и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Текущий и промежуточный контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- тестирование;
- индивидуальные задания;

5.2. Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Порядок проведения экзамена

Условием допуска до экзамена является выполнение и сдача всех планируемых индивидуальных заданий (РГР). Экзамен проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание. Экзаменационная оценка выставляется с учётом результатов текущего и промежуточного контроля.

Оценка «отлично» ставится при правильном решении задачи, подробных ответах на теоретические вопросы и правильных ответах на два-три дополнительных вопроса.

Оценка «хорошо» ставится при правильном решении практической задачи и ответах с замечаниями на теоретические вопросы.

Оценка «удовлетворительно» ставится при правильном решении практической задачи и правильном ответе на один из теоретических вопросов.

В остальных случаях ставится оценка «неудовлетворительно».

Перечень типовых вопросов для подготовки к экзамену

1. Множество и операции над ними. Основные числовые множества.
2. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Основные теоремы о пределах числовых последовательностей
3. Функция. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие переменные величины, их свойства
4. Правила вычисления пределов. Замечательные пределы
5. Непрерывность функции. Точки разрыва, их классификация
6. Производная, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования
7. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производная неявной параметрической функций
8. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков
9. Дифференциал, его геометрический смысл. Применение дифференциала к приближенным вычислениям
10. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталю.
11. Исследование функций и построение графиков: монотонность функции, экстремумы, точки перегиба, выпуклость и асимптоты графика функции

12. Неопределённый интеграл, его свойства. Первообразная. Основные методы интегрирования
13. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование тригонометрических и некоторых иррациональных функций
14. Определённый интеграл, его геометрический смысл и свойства. Формула Ньютона-Лейбница
15. Методы вычисления определённого интеграла. Несобственные интегралы
16. Геометрические и физические приложения определённого интеграла
17. Уравнение I порядка с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах
18. Решение уравнений допускающих понижение порядка. Задача Коши
19. Свойства решений однородного линейного дифференциального уравнения. Структура общего решения линейного однородного и неоднородного дифференциального уравнения
20. Метод подбора решения по виду правой части.
21. Построение математических моделей типовых профессиональных задач.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Карта обеспеченности учебно-методической литературой дисциплины Информатика

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Количество экземпляров в библиотеке	Основной лектор
38.03.01	1	35	<p>Основная литература</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Берман Г.Н. Сборник задач по математическому анализу. – СПб: Профессия, 2003 2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учебник для вузов: в 2 т. Т. 1 / Н.С. Пискунов. - М.: Интеграл-Пресс, 2001 3. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учебник для вузов: В 2 т.: Т.2 / Н.С. Пискунов. - стер. - М.: Интеграл-Пресс, 2001 4. Шипачев В.С. Высшая математика: учебник и практикум для бакалавров / В.С. Шипачев. - 8-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2014. - 447 с.: ил. - (Бакалавр.Базовый курс). <p>Дополнительная литература</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике: учеб.пособие для вузов / В.С. Шипачев. - 4-е изд., стереотип. - М.: Высшая школа, 2004. - 304 с.: ил.; 2000; 2006 <p>Электронные ресурсы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Математический анализ в задачах и упражнениях [электронный ресурс] / Л.М. Култышева, В.П. Первадчук, М.А. Севедин-Издательство ПНИПУ, 2013.-Режим доступа: http://lib.pstu.ru/elib 2. Смышляева Т.В. Математика: введение в анализ, дифференциальное исчисление функции одной переменной: учеб.пособие / Т.В. Смышляева, Е.Ю. Рекка. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2013. – 251 с. Режим доступа: http://lib.pstu.ru/elib 	89 130 97 5 34 ЭР ЭР	Мухаметьянов И.Т.

СОГЛАСОВАНО:

Зав. отделом научной библиотеки _____ И.А. Малофеева

Книгообеспеченность дисциплины составляет:

- основной учебной литературой: на 01.09.2016 - более 1 экз/обуч.

(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

- дополнительной учебной литературой: на 01.09.2016 - более 1 экз/обуч.

(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://window.edu.ru/>
2. <http://nsportal.ru/vuz>

6.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

6.3.1. Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Программное обеспечение не требуется.

6.3.2. Перечень информационных справочных систем

Информационные справочные системы не требуются.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

7.1. Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	Кабинет естественнонаучных дисциплин	Кафедра ЕН	207 В	56,7	42

7.2. Основное учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1.	Доска аудиторная для написания мелом	2	оперативное управление	207В
2.	Плакаты	10		

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		