

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 2021.04.08  
Уникальный программный ключ:  
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Дагестанский государственный технический университет»**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина **Моделирование**  
наименование дисциплины по ОПОП

для направления **09.04.04 Программная инженерия**  
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю **Разработка программно-информационных систем**

факультет **магистерской подготовки**  
наименование факультета, где ведется дисциплина

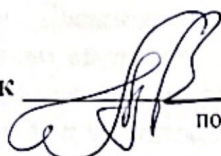
кафедра **Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем**  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения **очная**, курс **1** семестр **1**.  
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2021

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.04.04 – «Программная инженерия» с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки «Разработка программно-информационных систем»

Разработчик



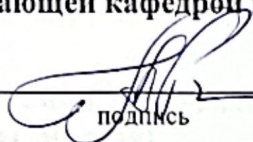
подпись

Айгумов Т.Г., зав. кафедрой ПОВТиАС  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 15 » 06 2021 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ПОВТиАС от 15 июня 2021 года, протокол № 10.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)



подпись

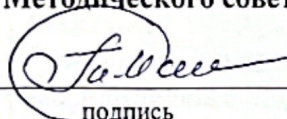
Айгумов Т.Г., к.э.н.

(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 15 » 06 2021 г.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии факультета от 15.09.2021 года, протокол № 1.

Председатель Методического совета факультета



подпись

Исабекова Т.И., к.ф.-м.н., доцент

(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 15 » 09 2021 г.

Декан факультета МП

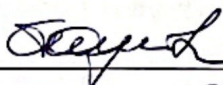


подпись

Ашуралиева Р.К.

ФИО

Начальник УО

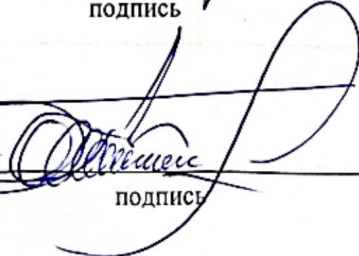


подпись

Магомаева Э.В.

ФИО

И.о. проректора  
по учебной работе



подпись

Баламирзоев Н.Л.

ФИО

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины: теоретическая и практическая подготовка обучающихся по основам алгоритмизации и имитационного моделирования экономических систем и их отдельных подсистем, систем управления, систем поддержки принятия решений.

Задачами изучения дисциплины: подготовка обучающихся для научной и практической деятельности в области разработки имитационных моделей сложных дискретных систем и проведения на них исследований.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

В структуре ОПОП магистратуры настоящая дисциплина входит в обязательную часть учебного плана. Её освоение дает знания для изучения дисциплины «Технология высокопроизводительных вычислений», «Системы реального времени», «Распределенные базы данных».

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины «Моделирование» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-5	Способность выполнить постановку новых задач анализа и синтеза новых проектных решений	Знать: методы постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений Уметь: использовать методы постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений
ПК-6	Понимание существующих подходов к верификации моделей программного обеспечения	Знать: методы верификации моделей программного обеспечения. Уметь: использовать методы верификации моделей программного обеспечения. Владеть: навыками реализации распределённых систем различной сложности для научного познания мира, развития творческого потенциала, в частности для реализации эффективных форм организации работ, связанных с разработкой систем и технологий.

### 4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	<b>4 ЗЕТ / 144 ч</b>	
Лекции, час	<b>17</b>	
Практические занятия, час	-	
Лабораторные занятия, час	<b>34</b>	
Самостоятельная работа, час	<b>93</b>	
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	
Зачет (при заочной форме <b>4 часа</b> отводится на контроль)	зачет	
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах <b>1 ЗЕТ – 36 часов</b> , при заочной форме – <b>9 часов</b> )		

#### 4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1.	<p>Лекция 1. Тема: «Метод имитационного моделирования: сущность и особенности».</p> <p>1. Цель и задачи курса "Имитационное моделирование". 2. Определение модели, моделирования. Свойства моделей. 3. Сложная система, как объект моделирования. 4. Определение имитационного моделирования, имитационной модели. 5. Статическое и динамическое представление моделируемой системы.</p>	2		8	10				
2.	<p>Лекция 2. Тема: «Метод имитационного моделирования: сущность и особенности».</p> <p>6. Сущность метода имитационного моделирования. 7. Достоинства и недостатки метода имитационного моделирования. 8. Область применения имитационного моделирования. 9. Типовые задачи имитационного моделирования.</p>	2			10				
3.	<p>Лекция 3. Тема: «Математические предпосылки создания имитационной модели».</p> <p>1. Методы построения математических моделей. Понятие о системном подходе. 2. Классификация моделируемых систем. 3. Компьютерное моделирование. Методология компьютерного моделирования. 4. Составляющие имитационной модели.</p>	2		8	10				

4.	<p>Лекция 4. Тема: «Математические предпосылки создания имитационной модели».</p> <p>5. Математические схемы моделирования. 6. Обобщенные модели (А-схемы). 7. Дискретные и непрерывные имитационные модели. 8. Основные понятия математического моделирования экономических систем.</p>	2			10			
5.	<p>Лекция № 5 Тема: «Технологические этапы создания и использования имитационных моделей».</p> <p>1. Основные этапы имитационного моделирования. Общая технологическая схема. 2. Формулировка проблемы и определение целей имитационного исследования. 3. Разработка концептуальной модели объекта моделирования. 4. Формализация имитационной модели.</p>	2		8	10			
6	<p>Лекция № 6 Тема: «Технологические этапы создания и использования имитационных моделей».</p> <p>5. Программирование имитационной модели. 6. Сбор и анализ исходных данных для исследования имитационной модели. 7. Испытание и исследование свойств имитационной модели. 8. Направленный вычислительный эксперимент на имитационной модели. * 9. Анализ результатов моделирования и принятие решений.</p>	2			12			

7	Лекция № 7 Тема: «Статистическое моделирование экономических систем». 1. Метод статистических испытаний (метод Монте-Карло). 2. Моделирование дискретных случайных величин. 3. Моделирование непрерывных случайных величин. 4. Сбор статистических данных для получения оценок характеристик случайных величин. 5. Определение количества реализаций при моделировании случайных величин. 6. Моделирование СМО с использованием метода Монте-Карло.	2		6	12				
8	Лекция № 8 Тема: «Моделирование экономических систем». 1. Классификация алгоритмических моделей экономических систем. 2. Общие экономические модели. 3. Модели управления предприятиями.	2			10				
9	Лекция №9 Тема: «Программная среда имитационного моделирования GPSS World». 1. Общие сведения о программе GPSS World. 2. Визуализация результатов имитационного моделирования в GPSS World. 3. Операторы, блоки, команды и транзакты GPSS World. 4. Основные принципы работы имитационных моделей GPSS World.	1		4	9				
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная конт. работа 1 аттестация 1-3 тема 2 аттестация 4-6 тема 3 аттестация 7-9 тема							
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		Зачет - 1 семестр							
<b>1 семестр</b>		17	0	34	93				

#### 4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторных занятия (1 семестр)	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	№ 1-2	Лаб работа №1. Проверка статистических гипотез	8	-	-	№1-11
2	№ 2-3	Лаб работа №2. Моделирование дискретных случайных величин	8	-	-	№1-11
3	№ 4-5	Лаб работа №3. Моделирование непрерывных случайных величин	8	-	-	№1-11
4	№ 6-7	Лаб работа №4. Моделирование системы массового обслуживания	6	-	-	№1-11
5	№ 7-9	Лаб работа №5. Среда имитационного моделирования GPSS Word. Знакомство со средой	4	-	-	№1-11
ИТОГО			34	-		

#### 4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения (7/8 семестр)	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2	3	4	5	6	7
1	Метод имитационного моделирования: сущность и особенности	20	-	-	№1-11	Реферат
2	Математические предпосылки создания имитационной модели	20	-	-	№1-11	Реферат
3	Технологические этапы создания и использования имитационных моделей	22	-	-	№1-11	Реферат
4	Статистическое моделирование экономических систем	12	-	-	№1-11	Реферат
5	Моделирование экономических систем	10	-	-	№1-11	Реферат
6	Программная среда имитационного моделирования GPSS World	9	-	-	№1-11	Реферат
ИТОГО		93	-	-	-	



## 5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в рамках курса «Моделирование» широко используются следующие подходы, формы и методы обучения:

- **групповая форма обучения** - форма обучения, позволяющая обучающимся эффективно взаимодействовать в подгруппах при формировании и закреплении знаний;
- **личностно-ориентированное обучение** – форма обучения, где во главу угла ставится личность обучаемого, ее самобытность, самоценность, субъективный опыт каждого сначала раскрывается, а затем согласовывается с содержанием образования;
- **исследовательский метод обучения** – метод обучения, обеспечивающий возможность организации поисковой деятельности обучаемых по решению новых для них проблем;
- **проблемно-ориентированный подход** - подход к обучению, позволяющий сфокусировать внимание обучаемых на анализе и разрешении какой-либо конкретной проблемной ситуации, что становится отправной точкой в процессе обучения;
- **компетентностный подход к оценке знаний** - это подход, акцентирующий внимание на результатах образования, причем в качестве результата рассматривается не сумма усвоенной информации, а способность человека действовать в различных проблемных ситуациях;
- **междисциплинарный подход** - подход к обучению, позволяющий научить студентов самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать их и концентрировать в контексте конкретной решаемой задачи.

Кроме того, в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины, и в целом в учебном процессе они составляют не менее 20% аудиторных занятий.

При проведении занятий используются и традиционные технологии, в частности, в каждом разделе курса выделяются наиболее важные моменты, на которых акцентируется внимание обучаемых. При чтении лекций по всем разделам программы теоретический материал иллюстрируется большим количеством примеров программ, что позволяет сделать изложение более наглядным и продемонстрировать обучаемым приемы программирования.

### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Фонд оценочных средств является обязательным разделом РПД (разрабатывается как приложение А к рабочей программе дисциплины).

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)  
Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)**

№№ п/п	Виды занятия	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Количество изданий	
			в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5
<b>Основная</b>				
1	Лк, лб, пз, срс	Фомин. В. Г. Имитационное моделирование : учебное пособие / В. Г. Фомин. – Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2015. – 87 с. – ISBN 918-5-7433-2861-1. – Текст : электронный Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/76483.html">http://www.iprbookshop.ru/76483.html</a>	+	+
2	Лк, лб, пз, срс	Журавлева, Т. Ю. Практикум по дисциплине «Имитационное моделирование» / Т. Ю. Журавлева. – Саратов : Вузовское образование, 2015. – 35 с. – ISBN 2227-8397. – Текст : электронный Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/27380.html">http://www.iprbookshop.ru/27380.html</a>	+	+
3	Лк, лб, пз, срс	Салмина. Н. Ю. Имитационное моделирование : учебное пособие / Н. Ю. Салмина. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. Эль Контент, 2015. – 118 с. – ISBN 2227-8397. – Текст : электронный Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/70012.html">http://www.iprbookshop.ru/70012.html</a>	+	+
4	Лк, лб, пз, срс	Решмин. Б. И. Имитационное моделирование и системы управления / Б. И. Решмин. – Москва: Инфра-Инженерия. 2016. – 74 с. – ISBN 978-5-9729-0120-3. – Текст : электронный Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <a href="http://www.ipibookshop.ru/51719.html">http://www.ipibookshop.ru/51719.html</a>	+	+
5	Лк, лб, пз, срс	Черняева. С. И. Имитационное моделирование систем : учебное пособие / С. И. Черняева. В. В. Денисенко ; под редакцией Л. А. Коробова. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий. 2016. – 96 с. ISBN 978-5-00032-180-5. – Текст : электронный Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/50630.html">http://www.iprbookshop.ru/50630.html</a>	+	+

6	Лк, лб, пз, срс	Алябьева. Е. В. Имитационное моделирование: учебно-методическое пособие / Е. В. Алябьева. – Барнаул : Алтайский государственный педагогический университет. 2016. – 46 с. – ISBN 2227-8397. – Текст : электронный Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/102726.html">http: www.iprbookshop.ru 102726.html</a>	+	+
7	Лк, лб, пз, срс	Мицель. А. А. Сборник задач по имитационному моделированию экономических процессов / А. А. Мицель. Е. Б. Грибанова. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. 2016. – 218 с. – ISBN 978-5-86889-358-2. – Текст : электронный Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/72177.html">http: www.iprbookshop.ru 72177.html</a>	+	+
8	Лк, лб, пз, срс	Касимова, Т. М. Математическое и имитационное моделирование : учебно-методическое пособие / Т. М. Касимова. – Махачкала : ЛГУ. 2017. – 76 с. – Текст : электронный //Лань : электронно-библиотечная система. URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/158407">https://e.lanbook.com book 158407</a>	+	+
9	Лк, лб, пз, срс	Строгалев. В. П. Имитационное моделирование : учебное пособие / В. П. Строгалев. И. О. Толкачева. – 4-е изд. – Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана. 2018. – 296 с. – ISBN 978-5-7038-4825-8. – Текст : электронный Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/94788.html">http://www.iprbookshop.ru/94788.html</a>	+	+
10	Лк, лб, пз, срс	Березовская. Е. А. Имитационное моделирование : учебное пособие / Е. А. Березовская. – Ростов-на-Дону. Таганрог : Издательство Южного федерального университета. 2018. – 76 с. – ISBN 978-5-9275-2426-6. – Текст : электронный Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/87410.html">http: www.iprbookshop.ru 874 IO.html</a>	+	+
11	Лк, лб, пз, срс	Рыбалев. А. Н. Имитационное моделирование АСУ ТП / А. Н. Рыбалев. – Благовещенск : Амурский государственный университет. 2019. – 408 с. – ISBN 978-5-93493-335-8. – Текст : электронный Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/103864.html">http: www.iprbookshop.ru IO3864.html</a>	+	+

Базы данных, информационно – справочные и поисковые системы; вузовские электронно-библиотечные системы учебной литературы; база научно-технической информации ВИНТИ РАН.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно-библиотечная система «IPR BOOKS».
2. [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com) - Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань».
3. <http://www.edu.ru/> – Федеральный портал «Российское образование».
4. <http://window.edu.ru/> – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
5. <http://www.studentlibrary.ru/> – электронно-библиотечная система «Консультант Студента».
6. <http://elibrary.ru/> – научная электронная библиотека.
7. <http://profstandart.rosmintrud.ru/> – программно-аппаратный комплекс "Профессиональные стандарты".

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Для проведения лекционных занятий имеется комплект технических средств обучения в составе:

- интерактивная доска Smart Tehnologies Smart Board V280;
- моноблок ASUS V2201-BUK (2201-BC022M) Celeron N3050/1GGz/4Gb/500Gb/21.5” FHD/int Intel HD/DVD-SM/Wi-Fi\_BT Cam/KB+M/DOS Black;
- проектор ViewSonic PJD6221 DLP2700 Lumens XGA(1024x768) 2800:1 2.7kg, Audio in\out, Brilliant color.

Для проведения лабораторных занятий имеется компьютерный класс, оборудованный компьютерами с установленным программным обеспечением, предусмотренным программой дисциплины.

#### **Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;
  - весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.
  - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

## 9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2022/2023 учебный год.

1. ....Изменений нет.....;
2. ....;
3. ....;
4. ....;
5. ....;


или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ПОВТиАС от 15.06.2022 года, протокол № 10

Заведующий кафедрой ПОВТиАС  Т.Г. Айгумов, к.э.н., доцент  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан ФМП

  
(подпись, дата)

Р.К. Ашуралиева, к.ф.н.  
(ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС  
факультета

  
(подпись, дата)

Т.И. Исабекова, к.ф.-м.н., доцент  
(ФИО, уч. степень, уч. звание)