

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе  
качества образования и первичной  
проректор

подпись

«31» мая 2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ  
Б2.О.02.01(У) ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ, В ТОМ  
ЧИСЛЕ ПЕРВИЧНЫХ УМЕНИИ И НАВЫКООВ НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Специальность 01.05.01 Фундаментальные математика и механика

Направленность (профиль) Фундаментальная математика и ее приложения

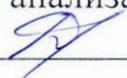
Форма обучения Очная

Квалификация Математик. Механик. Преподаватель

Краснодар 2019

Рабочая программа учебной практики составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 01.05.01 Фундаментальные математика и механика (специалитет) от 12.09.2016 г., приказ № 1173 и приказом Министерства образования и науки РФ от 27 ноября 2015 г. № 1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования».

Программу составила

В.Ю. Барсукова, заведующая кафедрой функционального анализа и алгебры, кандидат физико-математических наук, доцент \_\_\_\_\_ 

Рабочая программа учебной практики утверждена на заседании кафедры функционального анализа и алгебры протокол № 9 от «12» апреля 2019 г. Заведующий кафедрой (разработчик) Барсукова В.Ю. \_\_\_\_\_ 

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук протокол № 2 «24» апреля 2019 г.

Председатель УМК факультета Титов Г.Н. \_\_\_\_\_ 

Рецензенты:

Терещенко И.В. – заведующий кафедрой общей математики Кубанского государственного технологического университета, кандидат физико-математических наук, доцент

Мавроди Н. Н. – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры теории функций Кубанского государственного университета.

## 1. Цели учебной практики

**Целью прохождения** учебной практики является достижение следующих результатов образования: получение первичных профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности. Это и определяет основную цель практики, а именно формирование у будущих специалистов практических навыков в области математики, а также закрепление, развитие и совершенствование первичных теоретических знаний, полученных студентами в процессе обучения.

## 2 Задачи учебной практики

Задачи практики:

- 1) знакомство с основами будущей профессиональной деятельности;
- 2) закрепление и углубление знаний, умений и навыков, полученных студентами в процессе обучения;
- 3) связь теоретической подготовки студента и практического применения полученных знаний.

## 3. Место учебной практики в структуре ООП ВО.

Учебная практика относится к обязательной части Блок 2 Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР) программы специалитета и является обязательным компонентом учебного плана.

Для прохождения практики студент должен обладать **знаниями** по следующим дисциплинам: технология программирования и работы на электронно-вычислительной машине (ЭВМ), математический анализ, алгебра; аналитическая геометрия. Студент должен уметь решать практические задачи курсов математического анализа и алгебры, работать в различных офисных программах; владеть навыками работы с информационно-поисковыми средствами локальных и глобальных вычислительных и информационных сетей; владение основами программирования на ЭВМ; **навыками** написания программ и решения задач курса алгебры и математического анализа. В профессиональной подготовке студентов учебная практика базируется на знаниях, полученных в ходе изучения дисциплин теоретического обучения.

Усвоение знаний, полученных студентами в ходе учебной практики, призвано повысить их профессионализм и компетентность, а также способствовать развитию у студентов творческого мышления, системного подхода к построению математических моделей различных процессов и информационных технологий.

Согласно учебному плану учебная практика проводится во втором, четвертом, шестом, восьмом и десятом семестрах. Общая продолжительность практики 6 недель, 9 зачетных единиц:

- 1 курс – 2 недели, 3 зачетные единицы во втором семестре,
- 2 курс – 2 недели, 3 зачетные единицы в четвертом семестре,
- 4 курс – 2 недели, 3 зачетные единицы в восьмом семестре,

Базой для прохождения учебной практики студентами являются кафедры факультета математики и компьютерных наук Кубанского государственного университета, школы и предприятия Краснодара и Краснодарского края.

## 4. Тип (форма) и способ проведения учебной практики.

Тип практики: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Способы проведения учебной практики: стационарная, выездная.

Форма проведения учебной практики: дискретно по периодам проведения практик.

Учебная практика проходит в форме самостоятельной работы студентов по поиску необходимой информации и решению задач, в том числе исследовательского характера. Преподаватель осуществляет контроль выполнения заданий.

### 5. Перечень планируемых результатов учебной практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Практика подкрепляет научно-исследовательский вид деятельности. В результате прохождения учебной практики студент должен приобрести следующие общекультурные, общепрофессиональные, профессиональные компетенции в соответствии с ФГОС ВО.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК 1	Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики и механики	Основные понятия, идеи, методы решения математических задач; основные этапы разработки программного обеспечения, с требованиями к интерфейсу прикладных программ;	Определить тип задачи и выбрать оптимальный метод ее решения.	Навыками решения основных типов задач математического анализа, алгебры, аналитической геометрии. практически навыками работы с наиболее популярными современными программными продуктами
2.	ОПК-2	Способен создавать, анализировать и реализовывать новые математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении	классические математические модели и их свойства	адаптировать существующие математические модели к решаемым задачам	Навыками и методами анализа, в том числе и с помощью компьютерных технологий, математических моделей явлений реального мира

3.	ОПК 3	Способен самостоятельно создавать и грамотно использовать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов	современные методы анализа информации и вычислительной техники для сбора и обработки данных экспериментальных исследований	организовывать процесс исследования	навыками научных исследований процессов; методами анализа
4.	ПК 1	Способен формулировать и решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики	Основные понятия, идеи, методы решения математических задач. Математические методы, позволяющие описать и объяснить протекание физического процесса или явления	формулировать математическую и естественно-научную проблему, выделить главное содержание исследуемого явления и выбрать адекватную модель его описания	проблемно-задачной формой представления математических знаний

## 6. Структура и содержание учебной практики

Учебная практика представляет собой вид деятельности, непосредственно ориентированный на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Учебным планом данной специальности учебная практика проводится к концу каждого года обучения. Общий объем практики составляет 324 часа (6 зачетных единиц), общая продолжительность практики составляет 6 недель.

Объем практики составляет:

во втором семестре – 3 зачетных единицы (108 часов), 48 часов выделены на контактную работу обучающихся с преподавателем, и 60 часов самостоятельной работы обучающихся.

в четвертом семестре – 3 зачетных единицы (108 часов), 48 часов выделены на контактную работу обучающихся с преподавателем, 60 часов самостоятельной работы обучающихся.

в восьмом семестре – 3 зачетных единицы (108 часов), 48 часов выделены на контактную работу обучающихся с преподавателем, 60 часов самостоятельной работы обучающихся.

Практика проводится в виде выполнения типовых расчетов, включающих в себя практические задания по следующим дисциплинам:

1 курс – математический анализ, алгебра, аналитическая геометрия, технологии программирования.

2 курс – математический анализ, алгебра, технологии программирования.

4 курс – уравнения в частных производных, технологии программирования

На 4 курсе практика проводится научно-исследовательской форме. Студенты получают задание по составлению обзора научных журналов и электронных баз публикаций по теме своей научной работы.

Результатом практики является отчет о проделанной работе, содержащий подробные решения задач (1, 3, 4 курс) и обзор литературы (4 курс). Необходимым условием успешной аттестации по итогам практики является защита решенных задач перед руководителем практики.

### Основные этапы практики:

№	Разделы (этапы) практики по видам учебной деятельности, включая самостоятельную работу	Содержание раздела	Бюджет времени, (недели, дни)
<b>Подготовительный этап</b>			
1	Ознакомительная (установочная) беседа, включая инструктаж по технике безопасности	Ознакомление с целями, задачами, содержанием и организационными формами учебной практики; Прохождение инструктажа по технике безопасности	1 день
2	Сбор необходимых материалов	исследование предметной области, изучение литературы по аналогичным задачам	1-ая неделя практики
<b>Практический этап</b>			
3	Решение задач, полученных от руководителя.	Практический этап: решение задач по математическому анализу, алгебре и аналитической геометрии. Выполнение задания по технологиям программирования	1, 2-ая неделя практики
<b>Подготовка отчета по практике</b>			
4	Обработка и систематизация материала, написание отчета	Самостоятельная работа по составлению и оформлению отчета по результатам прохождения учебной практики	2-ая неделя практики
5	Защита отчета	Отчет перед руководителем о результатах практики	

Результатом практики является отчет о проделанной работе, содержащий подробные решения задач. Необходимым условием успешной аттестации по итогам практики является защита решенных задач перед руководителем практики.

Форма промежуточной аттестации –зачет.

### Содержание практики

курс	Темы
1	<i>Математический анализ</i> 1. Исследование и построение графиков функций 2. Вычисление пределов
	<i>Алгебра</i> 1. Комплексные числа и многочлены. 2. Системы линейных уравнений 3. Определители и матрицы. 4. Группы, кольца и поля.
	<i>Аналитическая геометрия</i> 1. Уравнения прямой и плоскости. 2. Расстояния и углы между объектами в $R^3$ .
	<i>Технологии программирования и работы на ЭВМ</i>

	Проектирование и создание презентаций в MS PowerPoint по вопросам изучаемых математических дисциплин
2	<p><i>Математический анализ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Функции многих переменных</li> <li>2. Кратные интегралы.</li> <li>3. Ряды.</li> </ol> <p><i>Алгебра</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Линейное пространство.</li> <li>2. Билинейные и квадратичные формы.</li> <li>3. Линейные операторы</li> <li>4. Геометрия метрических линейных пространств.</li> </ol> <p><i>Технологии программирования и работы на ЭВМ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составление и отладка программ в системе программирования Турбо Паскаль 7.0.</li> <li>2. Программирование алгоритмов с использованием процедур и функций стандартных модулей Crt, Graph</li> </ol>
4	<p><i>Дифференциальные уравнения</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устойчивость. Метод функций Ляпунова.</li> <li>2. Методы нахождения решений</li> </ol> <p><i>Функциональный анализ.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципы неподвижной точки (Принцип Шаудера, Принцип сжимающих отображений)</li> </ol> <p><i>Теория вероятностей и математическая статистика.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Распределения случайных величин, характеристики распределения.</li> </ol> <p><i>Комплексный анализ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вычисление интегралов</li> <li>2. Конформные отображения</li> </ol> <p><i>Уравнения в частных производных</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Волновое уравнение,</li> <li>2. Уравнение теплопроводности</li> <li>3. Уравнения с оператором Лапласа</li> </ol>

## 7. Формы отчетности учебной практики

В качестве основной формы отчетности по практике устанавливается письменный отчет, содержащий подробные решения всех предложенных задач. Необходимым условием успешной аттестации по итогам практики является защита решенных задач перед руководителем практики.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

## 8. Образовательные технологии, используемые на учебной практике.

Как правило, в процессе прохождения практики используются традиционные образовательные, научно-исследовательские технологии. Учебная практика направлена в первую очередь на развитие самостоятельности студентов, поэтому основной вид деятельности студентов – самостоятельная работа под руководством назначенного руководителя. Руководство осуществляется в форме консультаций.

Образовательные технологии при прохождении практики включают в себя: инструктаж по технике безопасности; первичный инструктаж на рабочем месте; вербально-коммуникационные технологии (беседы с руководителями); информационно-консультационные технологии (консультации ведущих специалистов); информационно-коммуникационные технологии (информация из Интернет; работу в библиотеке (уточнение содержания учебных проблем, профессиональных и научных терминов.)

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики.

Преподаватель в течение учебной практики оказывает методическую помощь студентам при выполнении ими индивидуальных заданий, согласно плану практики проводит консультации, оценивает результаты выполнения практикантами программы практики.

Учебно-методическим обеспечением самостоятельной работы студентов при прохождении учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков являются:

1. учебная литература;

2. нормативные документы, регламентирующие прохождение практики студентом;

Самостоятельная работа студентов во время прохождения практики включает:

– выполнение индивидуального задания.

– оформление итогового отчета по практике.

– анализ и обработку информации, полученной ими при прохождении практики по получению профессиональных умений и навыков.

— работу с научной, учебной и методической литературой,

– работа с конспектами лекций, ЭБС.

Для самостоятельной работы представляется аудитория с компьютером и доступом в Интернет, к электронной библиотеке вуза и к информационно-справочным системам.

В качестве информационного обеспечения практики используются электронные ресурсы библиотеки КубГУ: Университетская библиотека ONLINE, Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com> , <https://biblioclub.ru/> .

#### 10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной практике.

Форма контроля учебной практики по этапам формирования компетенций (1-4 курс)

<i>№ п/п</i>	<i>Разделы (этапы) практики по видам учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся</i>		<i>Формы текущего контроля</i>	<i>Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования</i>
<b><i>Подготовительный этап</i></b>				
1.	Ознакомительная (установочная) лекция, включая инструктаж по технике безопасности	ОПК-3	Записи в журнале инструктажа.	Прохождение инструктажа по технике безопасности
<b><i>Основной этап</i></b>				
2.	Сбор необходимых материалов	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	консультация	Выбор методов решения
3.	Решение задач, полученных от руководителя	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Индивидуальный опрос	Выполнение задания
<b><i>Подготовка отчета по практике</i></b>				
4.	Обработка и систематизация материала, написание отчета	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	консультация	Сбор материала для отчета
5.	Защита отчета		Проверка индивидуального	

			задания	
--	--	--	---------	--

<i>№ п/п</i>	<i>Уровни сформированности компетенции</i>	<i>Код контролируемой компетенции (или ее части)</i>	<i>Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)</i>
1	1. Пороговый уровень (уровень, обязательный для всех студентов)	ОПК-1 Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики и механики	<b>знать</b> основные понятия в области алгебры, аналитической геометрии, математического анализа. <b>уметь</b> решать простейшие стандартные задачи в области алгебры, аналитической геометрии, математического анализа; <b>владеть</b> математическим аппаратом, необходимым для решения задач алгебры, аналитической геометрии, математического анализа
		ОПК-2 Способен создавать, анализировать и реализовывать новые математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении	<b>знать</b> методы построения и анализа простейших математических моделей <b>уметь</b> применять простые методы построения и анализа математических моделей <b>владеть</b> навыками выбора методов построения и анализа простейших математических моделей
		ОПК-3 Способен самостоятельно создавать и грамотно использовать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов	<b>знать</b> основные понятия и категории, применяемые в научном исследовании (причина, следствие, количество, качество, научный метод и т.п.) <b>Уметь</b> определить и сформулировать цель исследования и постановку задачи; выбрать и обосновать метод решения поставленной задачи <b>владеть</b> современными методами математики, физики, механики, методами построения математических моделей и их исследования
		ПК-1 Способен формулировать и решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики	<b>знать</b> Основные понятия, идеи, методы решения математических задач <b>уметь</b> формулировать математическую и естественнонаучную проблему <b>владеть</b> проблемно-задачной формой представления математических знаний
2	Повышенный уровень (по отношению к по-	ОПК-1 Способен находить, формулировать и	<b>знать</b> основные понятия, , результаты, задачи и методы математического анализа, алгебры, аналитической

	роговому уровню)	решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики и механики	геометрии <b>уметь</b> решать типовые математические задачи <b>владеть</b> математическими методами решения типовых задач
		ОПК-2 Способен создавать, анализировать и реализовывать новые математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении	<b>знать</b> методы построения и анализа математических моделей <b>уметь</b> применять методы построения и анализа математических моделей <b>владеть</b> навыками выбора методов построения и анализа математических моделей
		ОПК-3 Способен самостоятельно создавать и грамотно использовать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов	<b>знать</b> идеи, методы, законы механики математики, информатики; <b>уметь</b> выбирать и творчески применять известные методы к решению новых задач; развивать имеющиеся методы решения задач <b>владеть</b> современными методами математического моделирования
		ПК-1 Способен формулировать и решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики	<b>знать</b> классические методы, применяемые в решении поставленных задач; <b>уметь</b> выбирать эффективные методы решения поставленных задач <b>владеть</b> навыками выбора необходимого математического аппарата для решения поставленной задачи.
3	Продвинутый уровень (по отношению к повышенному уровню)	ОПК-1 Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики и механики	<b>Знать:</b> основные понятия, методы, связанные с математическим анализом, алгеброй, возможные сферы их приложения в других областях математического знания <b>уметь</b> решать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов математики <b>владеть</b> навыками применения математического инструментария для решения задач п
		ОПК-2 Способен создавать, анализировать и реализовывать новые математические модели в	<b>знать</b> методы построения и анализа математических моделей различных явлений реального мира <b>уметь</b> уверенно применять методы построения и анализа математических моделей

	современном естествознании, технике, экономике и управлении	<b>владеть</b> навыками выбора оптимальных методов построения и анализа математических моделей
	ОПК-3 Способен самостоятельно создавать и грамотно использовать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов	<b>знать</b> модели, методы математики, условия применимости данных моделей и методов; <b>уметь</b> развивать имеющиеся методы решения задач математики и механики и разрабатывать новые; <b>владеть</b> способностью отслеживать последние достижения науки в области специализации.
	ПК-1 Способен формулировать и решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики	<b>знать</b> ; профессиональную терминологию, корректное использование методов математических знаний <b>уметь</b> Публично представлять, объяснять, защищать предлагаемый метод решения задачи

Текущий контроль прохождения практики производится на основе контроля выполнения заданий.

Промежуточный контроль по окончании практики производится в форме защиты отчета по учебной практике перед руководителем, в течение которой студент должен:

- подтвердить знание математического аппарата, использованного при решении задач;
- предоставить подробные решения задач;
- в случае применения компьютерных средств, продемонстрировать работу программы на тестовых примерах;
- продемонстрировать свое знание инструментальных средств, использованных при разработке программы, и навыки работы с ними.

Аттестация по учебной практике в конце каждого курса осуществляется в форме зачета.

Студент получает «Зачтено» в случае правильного выполнения более 75% заданий, при этом задание считается выполненным правильно, если оно верно решено и при его защите перед преподавателем студент ответил на вопросы о методах и ходе решения.

В противном случае студент получает «не зачтено».

### Примерные задания по практике

#### Учебная практика, 1 курс

1. Исследовать функцию и построить её график  $y = \frac{x^2 + x - 1}{x^2 - 2x + 1}$

2. Проверить ряд на сходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{1}{(2n+1)!}$

3. Найти производную функции  $y = \arcsin \frac{\sin \alpha \cdot \sin x}{1 - \cos \alpha \cdot \cos x}$

4. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 0} (\cos(xe^x) - \ln(1-x) - x)^{\operatorname{ctg} x^2}$

5. Для данной системы линейных уравнений:

- найти ранг системы;
- записать эквивалентную систему линейных уравнений относительно базисных неизвестных;
- решить полученную в 2) систему по правилу Крамера;
- определить базис пространства решений однородной системы, ассоциированной с данной;
- определить частное решение исходной системы;
- записать общее решение исходной системы в виде суммы ее частного решения и общего решения однородной ассоциированной системы.

$$\cdot \begin{cases} 2x_1 + 7x_2 + 3x_3 + x_4 = 5 \\ x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 = 3 \\ x_1 + 5x_2 - 9x_3 + 8x_4 = 1 \\ 5x_1 + 18x_2 - 4x_3 + 5x_4 = 12 \end{cases};$$

6. Линейные подпространства  $L_1$  и  $L_2$  пространства  $R^4$  натянуты на системы векторов  $a_1, a_2, a_3$  и  $b_1, b_2, b_3$  соответственно. Найти:

- системы линейных уравнений, задающие подпространство  $L_1$  и подпространство  $L_2$ , а также выяснить какие векторы из  $L_2$  лежат в  $L_1$ ;
- базисы суммы и пересечения подпространств  $L_1$  и  $L_2$ ;
- системы линейных уравнений, задающие подпространство  $L_1 + L_2$  и подпространство  $L_1 \cap L_2$ ;
- базис линейного подпространства  $L_3$ , для которого выполняется равенство  $L_1 + L_2 = L_1 \oplus L_3$ .

$$a_1 = (1; 1; 1; 1), a_2 = (1; 1; -1; -1), a_3 = (1; -1; 1; -1), b_1 = (1; -1; -1; 1), b_2 = (2; -2; 0; 0), b_3 = (3; -1; 1; 1)$$

7. Прямая линия  $l_1$  задана системой уравнений, а прямая  $l_2$  – каноническим уравнением. Найдите:

- каноническое уравнение прямой линии  $l_1$ ;
- угол между прямыми линиями  $l_1$  и  $l_2$ ;
- уравнение плоскости, проходящей через прямую  $l_1$  параллельно  $l_2$ ;
- расстояние между скрещивающимися прямыми линиями  $l_1$  и  $l_2$ .

$$(l_1) \begin{cases} x - 4z - 9 = 0 \\ y + 3z + 2 = 0 \end{cases}; (l_2) \frac{x}{-2} = \frac{y+7}{9} = \frac{z-2}{2}.$$

8. Проектирование и создание презентаций в MS PowerPoint по вопросам изучаемых математических дисциплин. Тема «Равнобедренный треугольник». Доказательство его свойств. Примеры задач.

### Учебная практика, 2 курс

Вариант 1.

1. Исследовать на экстремум функцию  $z = y\sqrt{x} - 2y^2 - x + 14y$

2. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $z = x^2 + 2xy - 10$  на множестве

$$D = \{(x; y): x^2 - 4 \leq y \leq 0\}$$

3. Найти массу тела  $T$ , с плотностью  $\rho = \frac{5}{4}(x^2 + y^2)$  ограниченного указанными поверхностями.

$$T: 64(x^2 + y^2) = z^2; x^2 + y^2 = 4; y = 0; z = 0; (y \geq 0; z \geq 0)$$

4. Исследовать на равномерную сходимость интеграл  $\int_1^2 \frac{dx}{(x-1)^y}$  на множествах  $E_1$  и  $E_2$ .

$$E_1 = [-1; 0,9]; E_2 = [-1; 1].$$

5. Дана матрица линейного оператора  $A: R^3 \rightarrow R^3$  в стандартном базисе  $e_1 = (1; 0; 0)$ ,  $e_2 = (0; 1; 0)$ ,  $e_3 = (0; 0; 1)$  пространства  $R^3$  и также дан еще один базис  $q_1, q_2, q_3$  этого пространства. Найти:

а) матрицу оператора  $A$  в базисе  $q_1, q_2, q_3$ ;

б) собственные значения и соответствующие им собственные векторы оператора  $A$

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & 5 & -3 \\ 3 & 7 & -4 \end{pmatrix}, \quad \begin{matrix} q_1 = (1; 0; 1), \\ q_2 = (1; 1; 0), \\ q_3 = (2; 1; 0). \end{matrix}$$

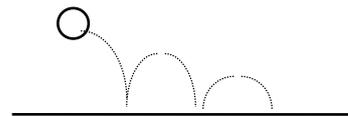
6. Дана матрица  $A$  линейного оператора  $A: R^3 \rightarrow R^3$  в стандартном базисе евклидова пространства  $R^3$ . Найти ортонормированный базис, состоящий из собственных векторов оператора  $A$ .

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & 5 & 6 \\ 3 & 6 & 8 \end{pmatrix}.$$

7. Дана действительная квадратичная форма. Используя метод Лагранжа, найти невырожденное линейное преобразование переменных, приводящее квадратичную форму к нормальному виду;  $2x_1^2 + x_2^2 + 4x_1x_2 - 4x_2x_3$ .

8. Составление и отладка программ в системе программирования Турбо Паскаль 7.0. Из заданного множества точек на плоскости выбрать две различные точки так, чтобы количество точек, лежащих по разные стороны прямой, проходящей через две эти точки, различались наименьшим образом.

9. Составить программу, демонстрирующую затухающие движения горизонтально брошенного мячика (учитывать ускорение и замедление при движении).



## Учебная практика, 4 курс

### Вариант 1

1. Исследовать устойчивость тривиального решения системы, построив функцию Ляпунова

$$\begin{cases} x' = 2y^3 - x^5 \\ y' = -x - y^3 + y^5 \end{cases}$$

2. Используя принципы неподвижной точки доказать, что система уравнений имеет

$$\text{решение. } \begin{cases} x = \ln(1 + x^2 + y^2)^{0,2} \\ y = \frac{x}{x^2 + y^2 + 2} \end{cases}$$

3. Стоимость акций на рынке подчиняется нормальному распределению. Средняя стоимость акций равна 150 у.е., дисперсия равна 10 у.е. Найти вероятность, что удастся приобрести акции предприятия по цене не меньше 149 у.е. и не больше 151 у.е.

4. Система непрерывных случайных величин  $(\xi, \eta)$  распределена равномерно в области  $D$ , ограниченной линиями  $x=1, y=0, y=2|x|$ . Найти:

1) совместную плотность распределения  $f(x, y)$ , предварительно построив область  $D$ ;

- 2) плотность вероятности случайных величин  $\xi$  и  $\eta$ ;
- 3) математические ожидания и дисперсии случайных величин  $\xi$  и  $\eta$ ;
- 4) коэффициент корреляции  $r_{\xi\eta}$ ;
- 5) условные плотности распределения  $f_{\xi}(x|y)$ ,  $f_{\eta}(y|x)$ ;
- 6) условные математические ожидания  $M(\xi|y)$ ,  $M(\eta|x)$ , линии регрессии и построить их графики.

5. Вычислить интеграл, используя вычеты  $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{1+x^4}$

### Учебная практика, 4 курс

1. Привести первую краевую задачу для уравнения теплопроводности  $\frac{\partial u}{\partial t} - \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = f(x,t)$  в прямоугольнике  $0 < t < T$ ,  $0 < x < 1$  с неоднородными граничными условиями на боковых сторонах  $u(0,t) = \alpha(t)$ ,  $u(1,t) = \beta(t)$ ,  $0 \leq t \leq T$ , к первой краевой задаче, но уже с однородными краевыми условиями на боковых сторонах. Построить частное решение неоднородного уравнения теплопроводности для  $f(x,t) = \sin(nx)f_n(t)$ , где  $f_n(t)$  – заданная функция

## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики

### 1 Основная литература:

1. Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа. Т.1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды: Учебник [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2015. — 444 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71994>.
2. Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа. Т. 2. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2010. — 424 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2225>
3. Фаддеев, Д.К. Лекции по алгебре [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2007. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/397>
4. Постников, М.М. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/318>
5. Акулич, И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2027>
6. Колмогоров, А.Н. Элементы теории функций и функционального анализа [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Н. Колмогоров, С.В. Фомин. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 572 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2206>
7. Егоров, А.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения с приложениями [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2007. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59460>
8. Владимиров, В.С. Уравнения математической физики [Электронный ресурс] : учеб. / В.С. Владимиров, В.В. Жаринов. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2000. — 400 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2363>

9. Свешников, А.А. Прикладные методы теории вероятностей [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 480 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3184>

Для прохождения практики инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Библиоклуб».

## 5.2 Дополнительная литература:

1. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 1 [Электронный ресурс] : учебник / Г.М. Фихтенгольц. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100938>
2. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 2 [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 800 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71769>
3. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 3 [Электронный ресурс] : учебник / Г.М. Фихтенгольц. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 656 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/409>
4. Привалов, И.И. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/321>
5. Ильин, В.А. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учеб. / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2179>
6. Карманов, В.Г. Математическое программирование [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2005. — 264 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2194>
7. Люстерник, Л.А. Краткий курс функционального анализа [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.А. Люстерник, В.И. Соболев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/245>
8. Сборник задач и упражнений по теории устойчивости [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Ю. Александров [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 160 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71702>

## 12. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной практики

1. Университетская библиотека on-line ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru));
2. Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» // <http://window.edu.ru/>.
3. <http://eqworld.ipmnet.ru> – интернет-портал, посвященный уравнениям и методам их решений

## 13. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по учебной практике, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В процессе организации учебной практики применяются современные информационные технологии:

- 1) компьютерные технологии и программные продукты, необходимые для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой практики расчетов и т.д.

При прохождении практики студент может использовать имеющиеся на факуль-

те математики и компьютерных наук программное обеспечение и Интернет-ресурсы.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- *Microsoft Office*;
- *Excel*;
- *PowerPoint*;
- *Word*.

Система программирования на языке *Pascal, Delphi, C++*.

#### **Перечень информационных справочных систем:**

1. Информационно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://garant.ru/>
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://consultant.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» ([www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru));
4. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)

#### **14. Методические указания для обучающихся по прохождению учебной практики.**

Перед началом учебной практики студентам необходимо ознакомиться с правилами безопасной работы и пройти инструктаж по технике безопасности.

В соответствии с заданием на практику совместно с руководителем студент составляет план прохождения практики. Выполнение этих работ проводится студентом при систематических консультациях с руководителем практики от предприятия.

Студенты, направляемые на практику, обязаны:

- явиться на установочное собрание, проводимое руководителем практики;
- детально ознакомиться с программой и рабочим планом практики;
- проявлять инициативу и максимально использовать свои знания, умения и навыки на практике;
- выполнить программу и план практики, решить поставленные задачи и своевременно подготовить отчет о практике.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

#### **15. Материально-техническое обеспечение учебной практики**

Факультет математики и компьютерных наук имеет в своем распоряжении аудитории для проведения консультаций с преподавателями и отчета по выполнению заданий учебной практики. Также на факультете есть компьютерные классы, к которым студенты имеют доступ для выполнения заданий учебной практики, связанным с работой на ЭВМ.

№	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционная аудитория	Аудитория, оборудованная учебной мебелью,
2.	Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудитория, оборудованная учебной мебелью
3.	Аудитория для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы, оборудованная учебной мебелью и компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и

		обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза
4.	Компьютерный класс	Аудитория оборудованная учебной мебелью и компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза
5.	Аудитория для проведения защиты отчета по практике	Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, ),
6.	Научная библиотека КубГУ	Зал реферативных журналов (РЖ) (к.А422), Зал доступа к электронным ресурсам и каталогам (к. А213)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет математики и компьютерных наук  
Кафедра \_\_\_\_\_

**ОТЧЕТ О ПРОХОЖДЕНИИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**  
**Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков,**  
**в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской дея-**  
**тельности**

Выполнил \_\_\_\_\_

Ф.И.О. студента

Направление подготовки \_\_\_\_\_, группа \_\_\_\_\_

Руководитель учебной практики \_\_\_\_\_  
ученое звание, должность, Ф.И.О

Оценка \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_  
Дата, подпись руководителя

**ЛИСТ ПРОВЕДЕНИЯ ИНСТРУКТАЖЕЙ**  
**КубГУ, кафедра \_\_\_\_\_**

№ п/п	Вид инструктажа	Дата прове- дения ин- структажа	Подпись инструктирующего Фамилия И.О.	Подпись инструктируемого
1	Инструктаж по охране труда			
2	Инструктаж по технике безопасности			
3	Инструктаж по пожарной безопасности			
4	Инструктаж по ознаком- лению с правилами внут- реннего трудового распо- рядка			

## ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ

результатов прохождения учебной практики (Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)

Специальность 01.05.01 Фундаментальные математика и механика

Фамилия И.О студента \_\_\_\_\_

Курс \_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_

Тип практики: учебная практика (Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)

№	СФОРМИРОВАННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ КОМПЕТЕНЦИИ (отмечается руководителем практики)	Оценка	
		зачет	не зачет
1.	ОПК-1 Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики и механики		
2.	ОПК-2 Способен создавать, анализировать и реализовывать новые математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении		
3.	ОПК-3 Способен самостоятельно создавать и грамотно использовать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов		
4.	ПК-1 Способен формулировать и решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики		

Итоговая оценка по учебной практике (зачтено, не зачтено) \_\_\_\_\_

Руководитель практики \_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка подписи)

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

по учебной практике (Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)

Студент \_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_

**Цель практики:** получение первичных профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности; призвана углубить и закрепить теоретические и методические знания, умения и навыки студентов по общепрофессиональным дисциплинам и дисциплинам предметной подготовки.

**Задачи практики:** знакомство с основами будущей профессиональной деятельности; закрепление и углубление знаний, умений и навыков, полученных студентами в процессе обучения; связь теоретической подготовки студента и практического применения полученных знаний., формирование компетенций, в соответствии ФГОС ВО

ОПК-1 Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики и механики

ОПК-2 Способен создавать, анализировать и реализовывать новые математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении

ОПК-3 Способен самостоятельно создавать и грамотно использовать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов

ПК-1 Способен формулировать и решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики

**Задание на практику** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Место прохождения практики :** кафедра \_\_\_\_\_

**Срок прохождения практики:** с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

**Перечень заданий студенту-практиканту**

Содержание программы практики	Задание студенту-практиканту
1. Подготовительный этап учебной практики. Установочная конференция по практике. Беседа руководителя практики со студентами об организации практики, ведении документации и критериях оценивания работы студентов на практике. Инструктаж по технике безопасности	Ознакомиться с программой практики, Получить учебное индивидуальное задание  Расписаться в журнале регистрации инструктажа по технике безопасности
2. Основной этап. (описание задания)	Выполнить индивидуальные задания, предусмотренные программами практики
3. Заключительный этап. Подведение итогов практики. Представле-	Проанализировать результаты учебной деятельности

ние материалов по практике руководителю практики.	
--	--

**Задание получил студент:** \_\_\_\_\_  
(подпись)

**Задание выдано:** \_\_\_\_\_  
дата

**Задание выдал:** \_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_ (ФИО)

## Рецензия

на рабочую программу учебной практики по специальности 01.05.01 «Фундаментальные математика и механика» (квалификация Математик. Механик. Преподаватель) специализация «Математическое моделирование», подготовленную заведующей кафедрой функционального анализа и алгебры КубГУ кандидатом физико-математических наук доцентом Барсуковой В.Ю.

Прохождение студентами учебной практики является составной частью учебного процесса, необходимого для прохождения производственной (по профилю специальности) и преддипломной практик. Название и содержание рабочей программы учебной практики соответствуют учебному плану по специальности 01.05.01 «Фундаментальные математика и механика», специализация «Математическое моделирование».

В программе четко выдержана структура, которая включает в себя: паспорт программы учебной практики, структуру и содержание учебной практики, тематический план программы, условия реализации программы учебной практики, информационное обеспечение, а также контроль и оценку результатов освоения программы учебной практики. Содержание рабочей программы соответствует уровню подготовленности студентов к прохождению учебной практики. Успешность учебной практики обеспечивается предшествующей подготовкой студентов по фундаментальным математическим дисциплинам.

Практическая направленность учебной практики предполагает качественную теоретическую подготовку: умение исследовать предметную область и строить ее математическую модель, исследовать ее.

Рабочая программа нацелена на всестороннюю подготовку высококвалифицированных специалистов, как в теоретическом, так и в и прикладном направлении.

Учитывая вышеизложенное, считаю, что программа учебной практики соответствует государственным требованиям к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников, и может быть использована в образовательном процессе для обучения студентов специальности 01.05.01 «Фундаментальные математика и механика».

Эксперт:

Заведующий кафедрой общей математики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»  
кандидат физико-математических наук

  
И.В. Терещенко  
УДОСТОВЕРЯЮ  
Начальник управления кадров  
И.В. Реутская  
«    »    20    г.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной практики по специальности 01.05.01 «Фундаментальные математика и механика» (квалификация «Математик. Механик. Преподаватель») специализация «Математическое моделирование», подготовленную на кафедре функционального анализа и алгебры КубГУ.

Рабочая программа учебной практики разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 01.05.01 «Фундаментальные математика и механика» (квалификация «Математик. Механик. Преподаватель»).

Учебная практика является составной частью программы подготовки специалистов по специальности 01.05.01.

Рабочая программа учебной практики состоит из следующих разделов:

1 Цели и задачи учебной практики, место дисциплины в структуре ООП ВО, перечень планируемых результатов учебной практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2. Структура и содержание учебной практики.

3 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики.

4 Формы отчетности по итогам практики.

Содержание рабочей программы соответствует уровню подготовленности студентов к прохождению учебной практики. Для успешного прохождения учебной практики необходима предшествующая подготовка студентов по основным фундаментальным математическим и прикладным дисциплинам. Направленность учебной практики предполагает качественную теоретическую подготовку: умение исследовать предметную область, исследовать ее и анализировать полученные результаты, а также умение работать с различными источниками информации.

Освоение данной рабочей программы является неотъемлемой частью подготовки специалиста в области математического моделирования, способного осуществлять все виды профессиональной деятельности в современных условиях.

Считаю, что рабочая программа соответствует требованиям к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности 01.05.01 «Фундаментальные математика и механика», и может быть рекомендована для использования в высших учебных заведениях.

Рецензент:

Кандидат физ.-мат. наук, доцент,  
доцент кафедры теории функций  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный  
университет»

Мавроди Н. Н.