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 учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
_____ Хагуров Т.А.
подпись
«28» мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б2.О.01.01(У) НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА (ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ)

Направление подготовки/специальность	02.03.01 Математика и компьютерные науки
Направленность (профиль) / специализация	Вычислительные, программные, информационные системы и компьютерные технологии; Алгебра, теория чисел и дискретный анализ; Математическое и компьютерное моделирование
Форма обучения	Очная
Квалификация	Бакалавр

Краснодар 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат:
4E23D21DF7CC6DF6D9D04D6AEAE74F342DA725D9
Владелец: Хагуров Темыр Айтечевич
Действителен: с 13.05.2021 до 13.08.2022

Рабочая программа дисциплины Б2.О.01.01(У) Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Программу составил(и):

Гайденко С. В. заведующий кафедрой вычислительной математики и информатики, кандидат физико-математических наук, доцент
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание — подпись

Рабочая программа дисциплины Б2.О.01.01(У) Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) утверждена на заседании кафедры вычислительной математики и информатики
протокол № 13 «22» апреля 2021 г.
Заведующий кафедрой вычислительной математики и информатики

Гайденко С.В.
фамилия, инициалы — подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики
протокол № 3 «12» мая 2021 г.
Председатель УМК факультета Шмалько С.П.
фамилия, инициалы — подпись

Рецензенты:
Терещенко И.В., к.ф.-м.н., доцент, заведующий кафедрой общей математики Кубанского государственного технологического университета
Уртенов М.Х., д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой прикладной математики Кубанского государственного университета

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цели учебной практики: получение первичных профессиональных умений и навыков, а также закрепление, развитие и совершенствование первичных теоретических знаний, полученных студентами в процессе обучения на 1 и 2 курсах.

1.2. Задачи учебной 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.

1.3 Место учебной практики в структуре образовательной программы

Учебная практика относится к обязательной части Блока 2 ПРАКТИКИ программы бакалавриата и является обязательным компонентом учебного плана. Практика по получение первичных навыков научно-исследовательской работы направлена на реализацию научно-исследовательского вида деятельности.

Для прохождения практики студент должен обладать знаниями по следующим дисциплинам: технологии программирования и работы на ЭВМ, математический анализ, алгебра; аналитическая геометрия. Студент должен уметь решать практические задачи курсов математического анализа, аналитической геометрии и алгебры. В профессиональной подготовке студентов учебная практика базируется на знаниях, полученных в ходе изучения дисциплин первого и второго года 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 и четвертом семестрах. Продолжительность практики по две недели (3 з.е.) в каждом из семестров.

Базой для прохождения учебной практики студентами являются кафедры факультета математики и компьютерных наук Кубанского государственного университета.

Место проведения учебной практики – ФГБОУ ВО «КубГУ»

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Практика отрабатывает научно-исследовательский вид деятельности. В результате прохождения учебной практики студент должен приобрести следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции ОПК-1, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3.

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1.1. Демонстрирует навыки выполнения стандартных действий, решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин	**Знает** основные понятия, концепции, результаты, задачи и методы перечисленных разделов математики и технологий программирования
	Умеет объяснить идеи применения технических приемов при решении стандартных задач алгебры, анализа, аналитической геометрии, технологий программирования.
	Владеет навыками использования фундаментальных математических знаний и основ технологий программирования в области профессиональной деятельности
ОПК-1.2. Владеет фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.	**Знает** фундаментальные понятия и результаты классических разделов математики.
	Умеет применять основные методы анализа к исследованию функций, алгебраических и геометрических объектов.
	Владеет навыками тестирования и геометрической иллюстрации работы алгоритмов математических вычислений.
ОПК-4 Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	
ОПК-4.1. Владеет языками программирования высокого уровня, навыками структурирования программ	**Знает** структурные особенности языка программирования при реализации математических конструкций.
	Умеет находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы
	Владеет навыками программирования математических вычислений
ОПК-4.2 Применяет современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков высокого уровня и пакетов прикладных программ моделирования	**Знает** математические алгоритмы численного решения типичных задач алгебры, анализа.
	Умеет разрабатывать и реализовывать программно алгоритмы математических моделей и их дискретных аналогов
	Владеет навыками численного решения дискретных аналогов математических моделей.
ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	
ПК-1.1 Способен решать актуальные и важные задачи фундаментальной и прикладной математики	**Знает** основные понятия и теоремы математического анализа, теоретической и компьютерной алгебры, основные конструкции языка программирования

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	высокого уровня.
	Умеет решать стандартные задачи математического анализа, теоретической и компьютерной алгебры, программировать стандартные алгоритмы.
	Владеет навыками решения задач фундаментальной математики и технологиями программной реализации математических алгоритмов
ПК-1.2 Демонстрирует навыки программирования подготовленных алгоритмов решения вычислительных задач.	**Знает** основные конструкции языка программирования высокого уровня, достаточные для программирования подготовленных алгоритмов решения вычислительных задач.
	Умеет строить алгоритмы численного решения дискретных аналогов типичных математических задач.
	Владеет информацией о возможной вычислительной неустойчивости математически корректно поставленных задач
ПК-2 Способен публично представлять собственные и известные научные результаты	
ПК-2.1 Демонстрирует навыки логичного и последовательного изложения материала научного исследования в устной и письменной форме	**Знает** основы математической логики, в частности, элементы теории высказываний.
	Умеет различать необходимые и достаточные условия, математически корректно формулировать и доказывать утверждения из математического анализа, классической алгебры и аналитической геометрии.
	Владеет навыками публичного представления математических результатов.
ПК-2.2 Конструирует предметное содержание и адаптирует его в соответствии с особенностями целевой аудитории.	**Знает** основные разделы классического математического анализа, высшей алгебры, аналитической геометрии.
	Умеет настроить аудиторию для максимально полного восприятия, излагаемого учебного или научного материала
	Владеет навыками логичного и последовательного изложения материала научного исследования в устной и письменной форме.
ПК-3 Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики	
ПК-3.1 Демонстрирует навыки доказательства теорем существования и единственности решения классических задач линейной алгебры.	**Знает** основы теории систем линейных алгебраических уравнений, в частности, теорему Кронекера-Капелли.
	Умеет определять ранг матрицы как по размерности миноров, так и по количеству линейно независимых строк или столбцов.
	Владеет информацией о размерности

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	пространства решений однородной системы уравнений.

2. Тип (форма) и способ проведения учебной практики.

Тип практики: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков.

Способ проведения учебной практики: стационарная, выездная.

Форма проведения учебной практики: дискретно.

Учебная практика проходит в форме самостоятельной работы студентов по поиску необходимой информации и решению задач, преподаватель осуществляет контроль выполнения заданий.

3. Структура и содержание дисциплины

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 объем практики 3 зачетных единицы (108 часов), 48 часов выделены на контактную работу обучающихся с преподавателем, и 60 часов самостоятельной работы обучающихся.

Продолжительность учебной практики 2 недели во втором семестре и 2 недели в 4 семестре.

Основные этапы практики:

№	Разделы (этапы) практики по видам учебной деятельности, включая самостоятельную работу	Содержание раздела	Бюджет времени, (недели, дни)
Подготовительный этап			
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
Практический этап			
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
Подготовка отчета по практике			
4	Обработка и систематизация	Самостоятельная работа по	2-ая неделя практики

	материала, написание отчета	составлению и оформлению отчета по результатам прохождения учебной практики	
5	Защита отчета	Отчет перед руководителем о результатах практики	

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

1 курс – математический анализ, алгебра, аналитическая геометрия, технологии программирования и работы на ЭВМ.

2 курс – математический анализ, алгебра, технологии программирования и работы на ЭВМ.

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	*Математический анализ* 1. Исследование и построение графиков функций 2. Вычисление пределов
	Алгебра 1. Комплексные числа и многочлены. 2. Системы линейных уравнений 3. Определители и матрицы. 4. Группы, кольца и поля.
	Аналитическая геометрия 1. Уравнения прямой и плоскости. 2. Расстояния и углы между объектами в R^3.
	Технологии программирования и работы на ЭВМ 1. Программирование алгоритмов решения геометрических и алгебраических задач в системе программирования Турбо Паскаль 7.0.. 2. Программирование алгоритмов с использование процедур и функций стандартных модулей Crt, Graph.
2	*Математический анализ* 1. Функции многих переменных 2. Кратные интегралы. 3. Ряды.
	Алгебра 1. Линейное пространство. 2. Билинейные и квадратичные формы. 3. Линейные операторы 4. Геометрия метрических линейных пространств.
	Технологии программирования и работы на ЭВМ Разработка проекта в среде Payton, Delphi или Lazarus.

4. Формы отчетности учебной практики

В качестве основной формы отчетности по практике устанавливается письменный

отчет, содержащий решения всех предложенных задач.

5. 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.)

6. 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.

– работа 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/ .

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1		Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов утвержденные кафедрой вычислительной математики и информатики, протокол № 14 от 14.06.2017 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:
– в печатной форме увеличенным шрифтом,
– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в печатной форме,
– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в печатной форме,
– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

Форма контроля учебной практики по этапам формирования компетенций

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

№ п/п	*Уровни сформированности компетенции*	*Код контролируемой компетенции (или ее части)*	*Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)*

1	1. Пороговый уровень (уровень, обязательный для всех студентов)	ОПК-1	**Знать** объекты предметной области, связанной с поставленными учебными задачами; **Уметь** определять связи и взаимодействие некоторых объектов предметной области; **Владеть** некоторыми навыками структурирования сложных систем.
		ОПК-4	**Знать** определение понятия математически корректно поставленной задачи, постановки некоторых классических задач математики; **Уметь** математически корректно ставить простейшие естественнонаучные задачи; передавать результат проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций; **Владеть** общими навыками исследования математической и вычислительной корректности естественнонаучных задач.
		ПК-1	**Знать** факты, понятия и теоремы основных разделов фундаментальной математики; **Уметь** доказывать простые утверждения, сформулировать результат, увидеть некоторые следствия полученного результата; **Владеть** способностью формулировать и доказывать утверждение; навыками выдвижения и проверки математических гипотез.
		ПК-2	**Знать:** принципы поиска, обработки, анализа и систематизации научной информации. **Уметь:** анализировать и использовать полученную информацию; аргументировано и логично излагать содержание собственных выводов и заключений. **Владеть:** навыками логично и последовательно излагать материал научного исследования в устной и письменной форме.
		ПК-3	**Знать** некоторые принципы поиска, обработки, анализа и систематизации научной информации; **Уметь** в общих чертах анализировать и использовать полученную информацию;

			аргументировано излагать содержание собственных выводов и заключений; **Владеть** навыками излагать материал научного исследования в устной и письменной форме.
2	Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	ОПК-1	**Знать** основные объекты предметной области, связанной с поставленными учебными задачами; **Уметь** определять связи и взаимодействие объектов предметной области; **Владеть** навыками структурирования сложных систем.
		ОПК-4	**Знать** определение понятия математически корректно поставленной задачи, постановки классических задач математики; **Уметь** математически корректно ставить естественнонаучные задачи; передавать результат проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций; **Владеть** навыками исследования математической и вычислительной корректности естественнонаучных задач.
		ПК-1	**Знать** основные факты, понятия и теоремы основных разделов фундаментальной математики; **Уметь** доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть основные следствия полученного результата; **Владеть** способностью формулировать и строго доказывать утверждение; навыками выдвижения и проверки математических гипотез.
		ПК-2	**Знать** принципы поиска, обработки, анализа и систематизации научной информации; **Уметь** анализировать и использовать полученную информацию; аргументировано и логично излагать содержание собственных выводов и заключений; **Владеть** навыками логично и последовательно излагать материал научного исследования в устной и письменной форме.

		ПК-3	**Знать** принципы поиска, обработки, анализа и систематизации научной информации; **Уметь** анализировать и использовать полученную информацию; аргументировано и логично излагать содержание собственных выводов и заключений; **Владеть** навыками логично и последовательно излагать материал научного исследования в устной и письменной форме.
3	Продвинутый уровень (по отношению к повышенному уровню)	ОПК-1	**Знать** основные понятия, концепции, результаты, задачи и методы перечисленных разделов математики. **Уметь** применять основные методы анализа к исследованию функций и функциональных классов; уметь решать стандартные задачи математики. **Владеть** навыками использования фундаментальных математических знаний в области профессиональной деятельности.
		ОПК-4	**Знать** базовые основы современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности. **Уметь** использовать математический аппарат в профессиональной деятельности. **Владеть** практическим опытом применения современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности
		ПК-1	**Знать** основные факты, понятия и теоремы основных разделов фундаментальной математики и теоретической информатики; **Уметь** доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть основные следствия полученного

			результата; построить алгоритм и запрограммировать его на языке высокого уровня; **Владеть** способностью формулировать и строго доказывать утверждение; навыками выдвижения и проверки математических гипотез; опытом программной реализации математических алгоритмов.
		ПК-2	**Знать:** принципы поиска, обработки, анализа и систематизации научной информации. **Уметь:** анализировать и использовать полученную информацию; аргументировано и логично излагать содержание собственных выводов и заключений. **Владеть:** навыками логично и последовательно излагать материал научного исследования в устной и письменной форме.
		ПК-3	**Знать** определение понятия математически корректно поставленной задачи, постановки классических задач математики. **Уметь** математически корректно ставить естественнонаучные задачи; передавать результат проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций **Владеть** способностями математически корректно ставить естественнонаучные 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 $y = \dfrac{x^2 + x - 1}{x^2 - 2x + 1}$

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

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

4. Найти предел $\lim_{x \to 0} \left(\cos\left(xe^x\right) - \ln(1-x) - x\right)^{ctgx^2}$

5. Для данной системы линейных уравнений:

а) найти ранг системы;

б) записать эквивалентную систему линейных уравнений относительно базисных неизвестных;

в) решить полученную в 2) систему по правилу Крамера;

г) определить базис пространства решений однородной системы, ассоциированной с данной;

д) определить частное решение исходной системы;

е) 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:

а) системы линейных уравнений, задающие подпространство L_1 и подпространство L_2, а также выяснить какие векторы из L_2 лежат в L_1;

б) базисы суммы и пересечения подпространств L_1 и L_2;

в) системы линейных уравнений, задающие подпространство $L_1 + L_2$ и подпространство $L_1 \cap L_2$;

г) 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:

а) каноническое уравнение прямой линии l_1;

б) угол между прямыми линиями l_1 и l_2;

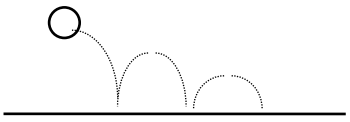
в) уравнение плоскости, проходящей через прямую l_1 параллельно l_2;

г) расстояние между скрещивающимися прямыми линиями l_1 и l_2.

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

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, 2 курс

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

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

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

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 $A: R^3 \to R^3$ 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

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

6. Дана матрица А линейного оператора $A: R^3 \to R^3$ в стандартном базисе евклидова пространства R^3. Найти ортонормированный базис, состоящий из собственных векторов оператора 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. Разработать проект в среде Delphi или Lazarus содержащий на основной форме компоненты MainMenu, OpenDialog, SaveDialog.

Для получения места в общежитии формируется список студентов, который включает Ф.И.О. студента, группу, средний балл успеваемости, доход на члена семьи. Общежитие в первую очередь предоставляется тем, у кого доход на члена семьи меньше двух минимальных зарплат, остальным – в порядке уменьшения среднего балла. Вывести список очередности предоставления мест в общежитии.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики

А) основная литература:

1. Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа. Т.1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды: Учебник учеб. — Москва Физматлит, 2015. — 444 с. 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 учеб. — Москва : Физматлит, 2010. — 424 с. https://e.lanbook.com/book/2225

3. Фаддеев, Д.К. Лекции по алгебре учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2007. — 416 с. https://e.lanbook.com/book/397.

4. Постников, М.М. Аналитическая геометрия учеб. пособие — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 416 с. https://e.lanbook.com/book/318.

5. Акулич, И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах учеб. пособие — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 352 с. https://e.lanbook.com/book/2027.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Университетская библиотека ONLINE».

Б) дополнительная литература:

1. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 1 — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 608 с. https://e.lanbook.com/book/100938.

2. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 2: учеб. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 800 с. https://e.lanbook.com/book/71769.

3. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: Учебник. В 3-х тт. Том 3 учеб. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 656 с. https://e.lanbook.com/book/409.

4. Привалов, И.И. Аналитическая геометрия учеб. пособие — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 304 с. https://e.lanbook.com/book/321.

5. Ильин, В.А. Аналитическая геометрия учеб. / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 224 с. https://e.lanbook.com/book/2179.

6. Карманов, В.Г. Математическое программирование / В.Г. Карманов. Москва : Физматлит, 2005. — 264 с. https://e.lanbook.com/book/2194.

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

1. Университетская библиотека on-line (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

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

10.1 Перечень информационных технологий.

В процессе организации учебной практики применяются современные информационные технологии и программные продукты, необходимые для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой практики расчетов и т.д.

10.2 Перечень необходимого программного обеспечения:

Список лицензионного программного обеспечения:
1. Microsoft Windows 8,10
2. Microsoft Office Word Professional Plus.
3. Mathcad PTC Prime 3.0
4. Maple 18
5. MATLAB
6. Photoshop CC
7. Illustrator CC
8. CorelDRAW Graphics Suite X7
9. SMART BOARD,
10. SMART Notebook,
11. Turning Point,
12. Cisco WebEx.
13. PDF Transformer+

Список свободно распространяемого программного обеспечения
1. Free Pascal
2. Lazarus
3. Microsoft Visual Studio Community
4. LaTeX

10.3 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);
4. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru);
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов: http://school-collection.edu.ru/collection/.

11. 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.

12.Материально-техническое обеспечение учебной практики

Для полноценного прохождения учебной практики, в соответствии с заключенными с предприятиями договорами, в распоряжение студентов предоставляется

необходимое для выполнения индивидуального задания по практике оборудование.

№	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Учебная аудитория для проведения индивидуальных и групповых консультаций.	• рабочее место для консультанта-преподавателя; • рабочие места для обучающихся; • проектор, интерактивная и магнитная маркерная доска; • лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения; • компьютерная техника, с подключением к сети «Интернет»
2.	Помещение для самостоятельной работы.	• лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения; • компьютерная техника, с подключением к сети «Интернет»
3.	Кабинет для защиты отчетов по практике.	• рабочие место для преподавателей; • рабочие места для обучающихся; • проектор, интерактивная и магнитная маркерная доска; • лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения; • компьютерная техника, с подключением к сети «Интернет»

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
факультет математики и компьютерных наук
кафедра вычислительной математики и информатики

ОТЧЕТ О ПРОХОЖДЕНИИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Выполнил _____
Ф.И.О. студента

Направление подготовки 02.03.01 математика и компьютерные науки, группа ____

Руководитель учебной практики _____
ученое звание, должность, Ф.И.О

Оценка _____, _____
дата, подпись руководителя

Приложение 2

ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ
результатов прохождения учебной практики
направление подготовки 02.03.01 математика и компьютерные науки

Фамилия И.О студента _____
Группа _____

№	*СФОРМИРОВАННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ КОМПЕТЕНЦИИ*	*Оценка*	
		зачет	*незачет*
1.	ОПК-1: Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности		
2	ОПК-4: Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем		
3.	ПК-1: Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий		
4.	ПК-2: Способен публично представлять собственные и известные научные результаты		
5.	ПК-3: Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики		

Руководитель практики _____Гайденко С.В.
(подпись)

Приложение 3

ЛИСТ ПРОВЕДЕНИЯ ИНСТРУКТАЖЕЙ
КубГУ, кафедра вычислительной математики и информатики

№ п/п	Вид инструктажа	Дата проведения инструктажа	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 ознакомлению с правилами внутреннего трудового распорядка			

Приложение 4

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
факультет математики и компьютерных наук
кафедра _____

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

по учебной практике

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Студент _____ группа

Цель практики: получение первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных 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: углубление теоретических знаний в области математики и информатики; закрепление полученных знаний в области математических дисциплин, информационных и коммуникационных технологий, формирование умений использовать их в учебно-воспитательном процессе; сформировать способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области; сформировать способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики; сформировать способность строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата; сформировать способность публично представлять собственные и известные научные результаты.

Место 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. Выполнение заданий по математике и информатике (при необходимости с использованием ИКТ)	Выполнить индивидуальные задания, предусмотренные программами практики
3. Заключительный этап. Подведение итогов практики. Представление материалов по практике руководителю практики. Итоговая конференция по практике. Выставление оценок по педагогической практике.	Проанализировать результаты учебной деятельности

Задание получил студент: _____

(подпись)

Задание выдано: дата.

Задание выдал: _____ _____

(подпись)