Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков»

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль: "Математическая экономика"

Форма обучения – очная

Владикавказ, 2018

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, Профиль: "Математическая экономика", утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. № 228, учебным планом подготовки бакалавриата по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 28.04.2018 г. № 12.

Составители: Биткина В.В., Мамсурова Ф.Х., Толоконников И.Г., Худалов М.З., Цахоева А.Ф.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры прикладной математики. (Протокол №8 от 20.03.2018)

Одобрена советом факультета математики и информационных технологий (Протокол №5 от 30.03.2018 г.)

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачётных единиц. (432 час.).

	Очная Форма обучения
Курс	1/2/3
Семестр	2/4/6
Лекции	-
Практические занятия	30/30/60
Лабораторные занятия	-
Консультации	-/-/-
Итого аудиторных занятий	30/30/60
Самостоятельная работа	78/78/156
Курсовая работа	-
Зачет	+/+/+
Экзамен	-/-/-
Общее количество часов	432 час.

2. Цели освоения дисциплины

Целями освоения практики (модуля) являются:

- закрепление и углубление знаний технологии структурного программирования;
- приобретение умений и навыков решения задач алгоритмизации и программирования средней сложности;
- закрепление теоретических и практических знаний, а также адаптация студентов к рынку труда по данному направлению подготовки.

Задачами практики являются:

- разработка обобщенной схемы алгоритма по словесному описанию задачи с детализацией отдельных блоков и выделением необходимых процедур и функций;
- разработка и отладка программы в соответствие с алгоритмом решения задачи;
- соблюдать правила охраны труда и техники безопасности;
- освоить отдельные компьютерные программы, используемые в профессиональной деятельности;
- освоить работу с периодическими, реферативными и справочными информационными изданиями по численным методам;
- выполнить задание, предусмотренное программой практики;
- подготовить и защитить в установленный срок отчет по практике.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» относится к дисциплинам Блок 2. Практики. Вариативная часть. Б2.В.01(У).

Для изучения дисциплины необходимы знания, полученные обучающимися в результате освоения дисциплин: «Математический анализ», «Языки и методы программирования», «Алгебра и геометрия», «Практикум на ПК», «Дифференциальные уравнения», «Численные методы решения задач математической физики», «Уравнения математической физики»

Знания, умения и навыки, получаемые студентами на практике, являются первой ступенью к приобретению профессиональных навыков работы.

Для успешного выполнения учебной практики студент должен обладать подробными сведениями о работе в операционной системе, уметь пользоваться библиотеками процедурных языков программирования, владеть знаниями особенностей модульного программирования, обработки сложных структур данных (файлы, динамические, списковые структуры).

«Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» способствует лучшему восприятию материалов по информатике и вычислительной технике на последующих курсах, закрепление знаний и умений, полученных студентами в процессе обучения, и обеспечивает связи практического обучения с теоретическим

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения практики.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

ОК-7 -способность к самоорганизации и самообразованию;

ОПК-1 -способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой;

ОПК-2 -способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;

ОПК-3 -способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям;

ОПК-4 -способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ПК-1 -способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям;

ПК-2 -способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат;

ПК-3 -способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности;

ПК-4 -способность работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности;

ПК-5 -способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") и в других источниках;

ПК-6 -способность формировать суждения о значении и последствиях своей

профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций;

ПК-7 -способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения.

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

Компетенции		**Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП**		
Код	**Формулировка**			
		Знать:	**Уметь**	**Владеть:**
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	правилами и приемами самообразования	разрабатывать индивидуальную траекторию самообразования	основные правила и приемы самоорганизации и самообразования
ОПК-1	способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	базовый математический аппарат связанный с прикладной математикой и информатикой;	понимать и применять на практике компьютерные технологии для решения различных задач	навыками решения практических задач, базовыми знания естественных наук, математики и информатики, связанными с прикладной математикой и информатикой
ОПК-2	способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	современные образовательные и информационные технологии, информационные системы и ресурсы	находить, классифицировать и использовать информационные интернет-технологии, базы данных, web-ресурсы, специализированное программное обеспечение для получения новых научных и профессиональных знаний	навыками работы в информационных современных системах автоматического поиска для получения необходимой информации
ОПК-3	способность к разработке алгоритмических и программных	синтаксис и семантику алгоритмических конструкций	разрабатывать математические и информационные модели и	навыками работы с системным и прикладным обеспечением

	решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	языков программирования высокого уровня, средства компьютерной графики и основные численные алгоритмы	алгоритмы для решения прикладных задач	для решения задач математического моделирования в своей предметной области, а также современным программным обеспечением, средствами тестирования, верификации и документации ПО
ОПК-4	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	классификацию языков программирования, основные методы разработки программного обеспечения, стандарты оформления программной документации и причины нарушения компьютерной безопасности	составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике научных исследований	навыками системного и объектно-ориентированного программирования для решения стандартных прикладных задач в профессиональной деятельности
ПК-1	способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	современные информационно-коммуникационных технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области	использовать современные информационно-коммуникационных технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности	методами и подходами использования современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-

				аналитической деятельности
ПК-2	способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	методы сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по тематике исследования	анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования	способностью осуществить сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования.
ПК-3	способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности	Вычислительные методы	использовать методы вычислительные при решения математических моделей	готовностью использовать вычислительные методы для решения математических моделей
ПК-4	способность работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности	основные показатели, характеризующие экономические затраты на проекты по информатизации и автоматизации решения прикладных задач	моделировать инвестиционный процесс реализации соответствующих проектов.	методами оптимизации экономических затрат на проекты по информатизации и автоматизации решения прикладных задач.
ПК-5	способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") и в других источниках	Основные математические модели, описывающие физические, химические, биологические, социальные, экономические процессы и явления, и приводящие к дифференциальным уравнениям; способы описания движения и основные характеристики	Выбирать математическую модель для изучаемых процессов; моделировать и выбирать метод решения поставленной задачи с использованием современной вычислительной техники;	Методами математического моделирования при изучении объектов различной природы; способностью самостоятельно изучать и анализировать научную и методическую литературу

		состояния сплошной среды, общий принцип построения математических моделей и простейшие математические модели.		
ПК-6	способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций	современные тенденции развития, научные и прикладные достижения прикладной математики и информатики.	выбирать математические модели, адекватные решаемым задачам	навыками выбора математических моделей
ПК-7	способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	особенности программирования вычислительных задач	разрабатывать программы численных методов	основами разработки программ решения вычислительных задач в системе MATLAB

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Таблица 5.1

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия			Самостоятельная работа Студентов		Формы контроля	Литература
		л	пр	лаб	Содержание	Часы		
1.	Подготовительный этап		2				Контроль за заключением индивидуальных заданий	**[1]-[6]**
2.	Численное интегрирование. Квадратурные формулы.		2		Реализация алгоритма для вычислений. Тестирование метода для рассматриваемой задачи.	8	Контроль подготовки отчета по практике. Консультации руководителя практики	**[1]-[6]**
3.	Метод левых прямоугольников		2		Реализация алгоритма для вычислений. Тестирование метода для рассматриваемой задачи.	8	Контроль подготовки отчета по практике. Консультации руководителя практики	**[1]-[6]**
4.	Метод правых прямоугольников		2		Реализация алгоритма для вычислений. Тестирование метода для рассматриваемой задачи.	8	Контроль подготовки отчета по практике. Консультации руководителя практики	**[1]-[6]**
5.	Метод центральных (серединных) прямоугольников		2		Погрешность метода прямоугольников для рассматриваемой задачи	6	Контроль подготовки отчета по практике. Консультации руководителя практики	**[1]-[6]**

6.	Метод трапеции		2		Погрешность метода трапеции для рассматриваемой задачи	6	Контроль подготовки отчета по практике. Консультации руководителя практики	**[1]-[6]**
7.	Метод Симпсона.		2		Погрешность метода симпсона для рассматриваемой задачи	6	Контроль подготовки отчета по практике. Консультации руководителя практики	**[1]-[6]**
8.	Выполнение заданий по теме «Численные методы решения нелинейных уравнений»»		2				Контроль подготовки отчета по практике. Консультации руководителя практики	**[1]-[6]**
9.	Метод простой итерации		2		Реализация алгоритма для вычислений. Тестирование метода для рассматриваемой задачи.	6	Контроль подготовки отчета по практике. Консультации руководителя практики	**[1]-[6]**
10.	Метод хорд		2		Реализация алгоритма для вычислений. Тестирование метода для рассматриваемой задачи.	6	Контроль подготовки отчета по практике. Консультации руководителя практики	**[1]-[6]**
11.	Метод секущих		2		Реализация алгоритма для вычислений. Тестирование метода для рассматриваемой задачи.	6	Контроль подготовки отчета по практике. Консультации руководителя практики	**[1]-[6]**

12.	Метод Ньютона		2		Реализация алгоритма для вычислений. Тестирование метода для рассматриваемой задачи.	8	Контроль подготовки отчета по практике. Консультации руководителя практики	**[1]-[6]**
13.	Выполнение заданий по теме «Решение нелинейных уравнений с присутствием интеграла с переменным верхним пределом»		6		Реализация алгоритма для вычислений. Тестирование метода для рассматриваемой задачи.	10	Контроль подготовки отчета по практике. Консультации руководителя практики	**[1]-[6]**
	Итого (2 семестр)		30			78		
14.	Метод Гаусса решения СЛАУ.		6		Реализация алгоритма для вычислений. Тестирование метода для рассматриваемой задачи.	18	Контроль за заключением индивидуальных заданий	**[1]-[6]**
15.	Метод LU-разложения решения СЛАУ.		6		Реализация алгоритма для вычислений. Тестирование метода для рассматриваемой задачи.	15	Контроль подготовки отчета по практике. Консультации руководителя практики	**[1]-[6]**
16.	Метод QR-разложения решения СЛАУ.		6		Реализация алгоритма для вычислений. Тестирование метода для рассматриваемой задачи.	15	Контроль подготовки отчета по практике. Консультации руководителя практики	**[1]-[6]**
17.	Метод простой итерации решения СЛАУ.		6		Реализация алгоритма для вычислений. Тестирование метода для рассматриваемой задачи.	15	Контроль подготовки отчета по практике. Консультации руководителя практики	**[1]-[6]**

18.	Метод Зейделя решения СЛАУ.		6		Реализация алгоритма для вычислений. Тестирование метода для рассматриваемой задачи.	15	Контроль подготовки отчета по практике. Консультации руководителя практики	**[1]-[6]**
19.	**Итого (4 семестр)**		30			78		
20.	Постановки краевых задач для уравнений параболического типа. Разностные схемы решения линейного уравнения теплопроводности.		10		Реализация алгоритма для вычислений. Тестирование метода для рассматриваемой задачи.	10	Контроль за заключением индивидуальных заданий	**[1]-[6]**
21.	Задача Коши для обыкновенного дифференциального уравнения. Метод Эйлера. Порядок аппроксимации, скорость сходимости решения. Графики точного и приближенного решения		10		Реализация алгоритма для вычислений. Тестирование метода для рассматриваемой задачи.	26	Контроль подготовки отчета по практике. Консультации руководителя практики	**[1]-[6]**
22.	Первая начально краевая задача для уравнения теплопроводности. Построение явной схемы. Сходимость и устойчивость разностной схемы. Графики точного и приближенного решения		10		Реализация алгоритма для вычислений. Тестирование метода для рассматриваемой задачи.	30	Контроль подготовки отчета по практике. Консультации руководителя практики	**[1]-[6]**
23.	Первая начально краевая задача для уравнения теплопроводности. Построение неявной схемы. Сходимость и устойчивость разностной схемы. Графики точного и приближенного решения		10		Реализация алгоритма для вычислений. Тестирование метода для рассматриваемой задачи.	30	Контроль подготовки отчета по практике. Консультации руководителя практики	**[1]-[6]**
24.	Третья краевая задача для уравнения теплопроводности. Построение схемы с весами. Сходимость и устойчивость разностной схемы. Графики точного и приближенного решения		10		Реализация алгоритма для вычислений. Тестирование метода для рассматриваемой задачи.	30	Контроль подготовки отчета по практике. Консультации руководителя практики	**[1]-[6]**

25.	Первая начально краевая задача для уравнения теплопроводности. Построение схемы повышенного порядка точности. Сходимость и устойчивость разностной схемы. Графики точного и приближенного решения		10		Реализация алгоритма для вычислений. Тестирование метода для рассматриваемой задачи.	30	Контроль подготовки отчета по практике. Консультации руководителя практики	**[1]-[6]**
	Итого (6 семестр)		60			156		
	ИТОГО		**120**			**312**		

Примечания:

– Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.

– В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте и с использованием платформ дистанционного обучения.

6. Образовательные технологии

В соответствии с государственными образовательными стандартами высшего образования реализация учебного процесса должна предусматривать проведение занятий в интерактивных и активных формах. Внедрение этих форм обучения – одно из важнейших направлений совершенствования подготовки студентов в современном вузе. Цель – повышение эффективности образовательного процесса, достижение всеми обучающимися высоких результатов обучения.

Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и студенты) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации. Суть использования активных и интерактивных форм проведения состоит в погружении студентов в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем, оптимальную для выработки навыков и качеств будущего специалиста.

Для решения воспитательных и учебных задач преподавателем могут быть использованы следующие интерактивные формы обучения.

Традиционные лекции и практические (семинарские) занятия с использованием современных интерактивных технологий.

Лекция-диалог – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

Онлайн-семинар – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника.

Видеоконференция – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

Видео-лекция – снятая на камеру сокращенная лекция, дополненная фотографиями и схемами, иллюстрирующая подаваемый в лекции материал.

Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Творческое задание составляет содержание (основу) любой интерактивной формы проведения занятия. Выполнение творческих заданий требует от студента воспроизведения полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем и требующей творческого подхода: 1) подборка примеров из практики; 2) подборка материала по определенной проблеме;

Публичная презентация проекта - самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации позволяют эффектно и наглядно представить содержание, выделить и проиллюстрировать сообщение.

Интерактивная лекция представляет собой выступление преподавателя перед аудиторий студентов с применением следующих интерактивных форм обучения: 1. управляемая дискуссия или беседа; 2. демонстрация слайдов или учебных фильмов; 3. мозговой штурм; 4. мотивационная речь и др.

Разработка проекта позволяет участникам мысленно выйти за пределы аудитории и составить проект своих действий по обсуждаемому вопросу Участники могут обратиться за консультацией, дополнительной литературой в специализированные учреждения, библиотеки и т.д.

Проблемное обучение - поиск ответов на вопросы по теме.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Основная цель самостоятельной работы студента при прохождении «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» - реализовать на практике теоретические знания, полученные в ходе изучения дисциплин: «Математический анализ», «Языки и методы программирования», «Алгебра и геометрия», «Практикум на ПК», «Дифференциальные уравнения», «Численные методы решения задач математической физики», «Уравнения математической физики». Изучить рекомендованную литературу.

Самостоятельная работа студента в процессе изучения практики так же включает:

- освоение рекомендованной преподавателем и методическими указаниями по данной дисциплине основной и дополнительной учебной литературы;
- изучение корпоративных образовательных ресурсов (электронные учебники, электронные библиотеки, электронные видеокурсы и др.);
- самостоятельный поиск информации в Интернете;
- консультации по наиболее сложным вопросам;
- подготовка и оформление отчета.
- подготовку к зачету.

Образец отчета

Структура отчета

1. Титульный лист;
2. Индивидуальное задание;
3. Введение;
4. Общая часть (текст отчёта в соответствии с индивидуальным заданием);
5. Заключение;
6. Список используемых источников;
7. Приложения (при необходимости).
8. Заключение (анализ и сравнение методов)
9. Литература

Образец титульного листа

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Л. ХЕТАГУРОВА»

Факультет Математики и информационных технологий
Кафедра прикладной математики

Направление подготовки бакалавра
01.03.02 Прикладная математика и информатика

УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА:

«Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков»

Выполнил:
студент 3 курса
Фамилия Имя
Отчество

Руководитель: научная степень, должность
Фамилия И.О.

Заведующий кафедрой: должность, науч.степень ._____Фамилия И.О.

Владикавказ 20__ г.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Примеры заданий по практике:

1. $u_t = u_{xx};\ \ u(x,0) = 10\sin 3\pi x + \sin 4\pi x;\ \ u(0,t) = u(1,t) = 0.$
2. $u_t = 3u_{xx};\ \ u(x,0) = 8\sin \pi x + 11\sin 2\pi x;\ \ u(0,t) = u(3,t) = 0.$
3. $u_t = 5u_{xx};\ \ u(x,0) = 6\sin 2\pi x + 13\sin 5\pi x;\ \ u(0,t) = u(5,t) = 0.$
4. $u_t = 4u_{xx} + 23e^{-4t}\sin x;\ \ u(x,0) = 0;\ u(0,t) = u(\pi,t) = 0.$
5. $u_t = 2u_{xx} + 21\sin 6t\sin 3x;\ \ u(x,0) = 0;\ u(0,t) = u(\pi,t) = 0.$
6. $u_t = 10u_{xx} + 23e^{-250t}\sin 5x;\ \ u(x,0) = 0;\ u(0,t) = u(\pi,t) = 0.$
7. $u_t = 3u_{xx};\ \ u(x,0) = 8\sin \pi x + 11\sin 2\pi x;\ \ u(0,t) = u(3,t) = 0.$
8. $u_t = a^2 u_{xx}, \quad 0 < x < l, t > 0,$
   $u_x(0,t) = u_x(l,t) = 0, \quad u(x,0) = 7.$
9. $u_t = 9u_{xx}, \quad 0 < x < 2, t > 0,$
   $u_x(0,t) = u(2,t) = 0, \quad u(x,0) = 4(2-x).$
10. $u_t = 4u_{xx}, \quad 0 < x < 3, t > 0,$
    $u(0,t) = u(3,t) = 0, \quad u(x,0) = 5x.$
11. $u_t = 16u_{xx}, \quad 0 < x < 3, t > 0,$
    $u(0,t) = u_x(3,t) = 0, \quad u(x,0) = x - 1.$
12. $u_t = k^2 u_{xx}, \quad 0 < x < 3, t > 0,$
    $u(0,t) = u_x(3,t) = 0, \quad u(x,0) = 2x - 1.$
13. $u_t = k^2 u_{xx}, \quad 0 < x < 3, t > 0,$
    $u_x(0,t) = u_x(3,t) = 0, \quad u(x,0) = 3x.$
14. $u_t = k^2 u_{xx}, \quad 0 < x < 2, t > 0,$
    $u_x(0,t) = u(2,t) = 0, \quad u(x,0) = \sin x.$

Все знания, умения, навыки и компетенции студента оцениваются в баллах. Максимальная сумма, которую может набрать студент по результатам защиты отчета по прохождению практики, составляет 100 баллов.

Форма контроля прохождения практики − дифференцированный зачет. Оценка по практике приравнивается к оценкам (зачетам) по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов.

По окончании практики студент защищает отчет перед комиссией, назначенной заведующим кафедрой. В состав комиссии входят заведующий кафедрой, руководитель практики, ведущий профессор, доцент или преподаватель кафедры.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Формалев, В.Ф. Численные методы : учебник / В.Ф. Формалев, Д.Л. Ревизников. – Москва : Физматлит, 2006. – 399 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69333 . – ISBN 5-9221-00479-9. – Текст : электронный.
2. Пименов, В.Г. Численные методы : учебное пособие : в 2 ч. / В.Г. Пименов, А.Б. Ложников ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, Ю.А. Меленцова. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. – Ч. 2. – 107 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275819 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7996-1342-6. – Текст : электронный.
3. Гавришина, О.Н. Численные методы : учебное пособие / О.Н. Гавришина, Ю.Н. Захаров, Л.Н. Фомина. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2011. – 238 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232352 . – ISBN 978-5-8353-1126-2. – Текст : электронный.
4. Шамин, Р.В. Современные численные методы в объектно-ориентированном изложении на C#: курс / Р.В. Шамин. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2011. – 246 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234672 . – Текст : электронный.

б) дополнительная литература:

5. Турчак, Л.И. Основы численных методов : учебное пособие / Л.И. Турчак, П.В. Плотников. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Физматлит, 2002. – 304 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69329 . – ISBN 5-9221-0153-6. – Текст : электронный.
6. Орешкова, М.Н. Численные методы: теория и алгоритмы / М.Н. Орешкова ; Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. – Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2015. – 120 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436397 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-261-01040-1. – Текст : электронный.

в) электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор, современные профессиональные базы, информационные справочные системы:

– eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: http://www.elibrary.ru.

– База данных «ЭБС elibrary»: http://elibrary.ru

– Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://biblio-online.ru.

- Университетская библиотека online [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://www.biblioclub.ru.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по практике проводятся в аудиториях, обеспеченных компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет, интерактивными досками и мультимедийным оборудованием.

Лицензионное программное обеспечение:

1. Windows 10 Pro for Workstations, (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
2. Office Standard 2016 (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
3. Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ»;

Перечень ПО в свободном доступе:

1. Kaspersky Free;
2. WinRar;
3. Google Chrome;
4. Yandex Browser;
5. OperaBrowser;
6. Visual Studio 2019;
7. PyCharm-community;
8. Python 3.8.5;
9. Sublime text 3;

11. Лист обновления/актуализации

1. Рабочая программа

пересмотрена и актуализирована на заседании кафедры прикладной математики протокол № 8 от 14.03.2019г.;

одобрена на заседании совета факультета математики и информационных технологий, протокол № 5 от 29.03.2019 г.

2. Рабочая программа

пересмотрена и актуализирована на заседании кафедры прикладной математики протокол № 7 от 19.03.2020г.;

одобрена на заседании совета факультета математики и информационных технологий, протокол № 5 от 27.03.2020 г.