МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан механико-математического факультета
_____ Захаров А.М.
"23" _____05_____ 2019 г.

Программа учебной практики

ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА

Направление подготовки бакалавриата
09.03.03 Прикладная информатика

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2019

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Парфенова Я.А. Паршина И.Ф.		23.05.19
Председатель НМС	Тышкевич С.В.		23.05.19
Заведующий кафедрой	Коссович Л.Ю.		23.05.19
Специалист Учебного управления	Юшинова М.В.		23.05.19г.

1. Цели учебной практики

Целью ознакомительной практики является закрепление и углубление теоретической подготовки, и обучение студентов применению компьютерных технологий в научно-исследовательской и профессиональной деятельности. В процессе практики студенты приобретают практические навыки построения и анализа алгоритмов в пакете символьных и численных вычислений *MathCAD*, необходимые при подготовке выпускной квалификационной работы и в дальнейшей профессиональной деятельности.

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

Ознакомительная практика является типом учебной практики, установленным ФГОС ВО по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика».

Способ проведения ознакомительной практики: стационарная.

3. Место учебной практики в структуре ООП

Ознакомительная практика включена в обязательную часть Блока 2 «Практика» ООП бакалавриата по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика». В соответствии с графиком учебного процесса на ознакомительную практику отводится 2 недели 2-го семестра – 3 з.е. Согласно учебному плану направления промежуточная аттестация по данной практике проводится в третьем семестре в форме зачета с оценкой.

Ознакомительная практика относится к специальным видам занятий, является обязательной и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

При изучении математики и информатики наиболее перспективным представляется использование пакета *MathCAD* в качестве инструмента для решения прикладных задач. Это избавляет от необходимости проводить вручную большое количество вычислений, каждое из которых само по себе не представляет трудности, но в целом отнимает много времени.

Ознакомительная практика направлена на закрепление и углубление теоретической подготовки по дисциплинам «Математика», «Информатика и программирование». В связи этим необходимыми «входными» знаниями и умениями при освоении данной практики являются знания и умения, сформированные при изучении дисциплин «Математика», «Информатика и программирование».

Приобретенные за время практики знания и умения необходимы в дальнейшем для дисциплин «Математика 2», других видов практик, выполнения курсовых и выпускных квалификационных работ (бакалаврских работ).

4. Результаты обучения по практике

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	**1.1_Б.ОПК-1.** Применяет теоретические знания в области математики, физики, вычислительной техники и программирования для решения задач профессиональной деятельности.	**Знать:** основной инструментарий пакета MathCAD, используемый для решения математических задач. **Уметь:** представлять основные сведения по использованию основного инструментария пакета MathCAD применительно к математическим задачам в устной и письменной формах. **Владеть:** основным инструментарием пакета MathCAD применительно к математическим задачам.
	2.1_Б.ОПК-1. Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	**Знать:** основной инструментарий пакета MathCAD, используемый для решения математических задач. **Уметь:** производить первичный сбор и анализ данных по применению инструментария пакета MathCAD для решения математических задач. **Владеть:** навыками анализа научно-технической информации по применению инструментария пакета MathCAD для решения математических задач.
	3.1_Б.ОПК-1. Проводит теоретические исследования объектов профессиональной деятельности.	**Знать:** основной инструментарий пакета MathCAD, используемый для решения математических задач. **Уметь:** корректно интерпретировать различные данные по применению инструментария пакета MathCAD для решения математических задач. **Владеть:** навыками интерпретации различных данных при проведении работ по обработке и анализу научно-технической информации в области

		использования инструментария пакета MathCAD для решения математических задач, при оформлении результатов исследований.
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	**1.1_Б.ОПК-3.** Использует информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	**Знать:** современные информационные технологии и основной инструментарий пакета MathCAD, необходимые для решения математических задач, на основе обработки и анализа научно-технической информации. **Уметь:** правильно подобрать информационные технологии и инструментарий пакета MathCAD, необходимые для решения математических задач, на основе обработки и анализа научно-технической информации. **Владеть:** навыками выбора информационных технологий и инструментария пакета MathCAD, необходимых для решения математических задач, на основе обработки и анализа научно-технической информации.
	2.1_Б.ОПК-3. Решает сложные поставленные задачи, применяя принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	**Знать:** современные информационные технологии и основной инструментарий пакета MathCAD, необходимые для решения математических задач, на основе обработки и анализа научно-технической информации. **Уметь:** осуществлять первичный сбор и анализ данных об информационных технологиях и о методах пакета MathCAD, используемых для решения математических задач, на основе обработки и анализа научно-технической информации. **Владеть:** навыками сбора и анализа данных о возможностях применения информационных технологий и пакета MathCAD для решения математических задач.

	3.1_Б.ОПК-3. Подготавливает обзоры, аннотации.	**Знать:** современные информационные технологии, основной инструментарий пакета MathCAD, необходимый для решения математических задач, на основе обработки и анализа научно-технической информации. **Уметь:** на основе обработки и анализа научно-технической информации подобрать оптимальные информационные технологии и метод пакета MathCAD для решения заданной математической задачи, оценить его достоинства и недостатки. **Владеть:** навыками подбора оптимальных информационных технологий и методов пакета MathCAD к математическим задачам на основе обработки и анализа научно-технической информации с учетом их достоинств и недостатков.
	4.1_Б.ОПК-3. Составляет рефераты, научные доклады, публикации, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.	**Знать:** современные информационные технологии, основной инструментарий пакета MathCAD, необходимый для решения математических задач, на основе обработки и анализа научно-технической информации. **Уметь:** применять информационные технологии и методы пакета MathCAD для решения математических задач. **Владеть:** навыками использования информационных технологий и методов пакета MathCAD к конкретной математической задаче на основе обработки и анализа научно-технической информации с учетом их достоинств и недостатков.

5. Структура и содержание учебной практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единицы 108 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	**2**	**3**	**4**
1.	**Подготовительный этап**	**1**	Инструктаж по технике безопасности
2.	**Освоение инструментария пакета *MathCAD* и его применение к решению некоторых задач математики**	**78**	
2.1.	*MathCAD* как «суперкалькулятор»	16	
2.2.	Табулирование функций и построение графиков	16	
2.3.	Численные методы решения уравнений и систем уравнений	30	
2.4.	Символьные вычисления	16	
3.	**Подготовка отчета по практике**	**21**	
4.	**Промежуточная аттестация**	**8**	**зачет с оценкой**
5.	**Общая трудоемкость**	**108**	

Содержание учебной практики

1. Подготовительный этап

Прохождение инструктажа по технике безопасности при работе в компьютерном классе.

2. Освоение инструментария пакета *MathCAD* и его применение к решению некоторых задач математики

2.1. *MathCAD* как «суперкалькулятор».

Интерфейс *MathCAD*. Переменные, функции и операторы. Ввод численных значений в переменные. Операторы вывода результатов расчета. Вычисление в среде *MathCAD* физических величин. Вычисление пределов последовательностей и функций. Дифференцирование и вычисление интегралов.

2.2. Табулирование функций и построение графиков.

Векторы и матрицы. Двумерные графики в декартовой и полярной системах координат. Построение поверхностей. Графики векторных полей. Построение трехмерных графиков поверхностей и кривых, заданных параметрически. Анимация.

2.3. Численные методы решения уравнений и систем уравнений.

Функции *root*, *minerr*, блок *Given-Find*. Нахождение нулей полинома (*polyroot*). Решение системы линейных алгебраических уравнений с помощью функций *lsolve*, *Find* и *rref*. Решение систем нелинейных уравнений.

2.4. Символьные вычисления.

Оператор *solve*. Работа функции *Find* при аналитических вычислениях. Панель символьных вычислений. Упрощение выражений. Символьные вычисления пределов, сумм и произведений. Символьные операции над матрицами. Разложение в ряд Тейлора. Вычисление производных и интегралов. Интегральное преобразование Лапласа. Подстановка.

3. Подготовка отчета по практике

Систематизация результатов решения поставленных задач, оформление отчета, подготовка презентации отчета.

Формы проведения учебной практики

Ознакомительная практика проводится в форме лабораторных занятий в специализированных компьютерных классах, оснащенных современным лицензионным программным обеспечением, и предполагает использование лицензионного программного продукта: пакет символьных и численных вычислений MathCAD.

Место и время проведения учебной практики

В соответствии с графиком учебного процесса на ознакомительную практику отводится 2 недели 2-го семестра – 3 з.е.

Организация ознакомительной практики осуществляется в СГУ на базе кафедры математической теории упругости и биомеханики.

Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

По итогам ознакомительной практики предполагаются следующие формы аттестации: представление письменного отчета, обсуждение хода и

результатов на заседании кафедры. В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация проводится в третьем семестре. На основании обсуждения результатов выставляется *зачет с оценкой*.

6. Образовательные технологии, используемые на учебной практике

При реализации учебной работы в форме лекций используются различные формы визуализации наглядного материала (мультимедийные презентации MC Power Point).

Лабораторные занятия предусматривают широкое использование активных форм проведения занятий с разбором конкретных ситуаций, возникающих при практическом решении задач с использованием ЭВМ.

При прохождении практики лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации. Подготовка, при необходимости, учебных и контрольно-измерительных материалов в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями (для студентов с нарушениями зрения учебные материалы подготавливаются с применением укрупненного шрифта, используются аудиозаписи занятий; для студентов с нарушением слуха предоставляются электронные лекции, печатные раздаточные материалы с заданиями для самостоятельной работы).

При необходимости, для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с инвалидностью и студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается в 1,5–2 раза по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на учебной практике

Самостоятельная работа студентов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе и

самостоятельного решения задач с дальнейшим их разбором или обсуждением на аудиторных занятиях, оформления отчета по результатам прохождения практики.

Список вопросов к устному зачету (с оценкой) в третьем семестре

1. Какая панель содержит операторы *MathCAD* для вычисления пределов?
2. Как задаются числовые последовательности в *MathCAD?*
3. Какую последовательность действий необходимо выполнить для вычисления в *MathCAD* предела последовательности?
4. Какие в *MathCAD* существуют виды предупреждающих сообщений при вычислении предела последовательности?
5. Какие операторы *MathCAD* используются для численного вычисления суммы ряда?
6. Как в *MathCAD* вычисляется произведение элементов последовательности?
7. Какие операторы *MathCAD* используются для вычисления суммы ряда в символьном виде?
8. Какие операции над матрицами в *MathCAD* можно произвести в символьном виде?
9. Для чего предназначены графики векторного поля?
10. Как с помощью *MathCAD* построить график векторного поля?
11. Как с помощью *MathCAD* построить трехмерный график параметрически заданной поверхности?
12. Как с помощью *MathCAD* построить трехмерный график параметрически заданной кривой?
13. Как символьно решить нелинейную систему уравнений в *MathCAD*?
14. В чем отличие представления результата решения системы нелинейных уравнений с помощью функций *find* и *solve*?
15. Как приближенно решить систему нелинейных уравнений, не имеющую точного решения?

8. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.2 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
2	10	20	0	20	0	10	0	60
3	0	0	0	0	0	0	40	40
Итого	**10**	**20**	**0**	**20**	**0**	**10**	**40**	**100**

2 семестр

Лекции – от 0 до 10 баллов
Оценивается посещаемость, активность во время практики от 0 до 10 баллов за семестр.
Лабораторные занятия – от 0 до 20 баллов
Оценивается посещаемость, выполнение заданий, активность за время практики - от 0 до 20 баллов за семестр.
Практические занятия – 0 баллов
Не предусмотрены.
Самостоятельная работа – от 0 до 20 баллов
Оценивается самостоятельность выполнения заданий на лабораторных занятиях – от 0 до 20 баллов за семестр.
Автоматизированное тестирование – 0 баллов
Не предусмотрено.
Другие виды учебной деятельности – от 0 до 10 баллов
Оценивается выполнение домашних контрольных работ - от 0 до 10 баллов за семестр.
Промежуточная аттестация – 0 баллов
Не предусмотрена.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 2 семестр по учебной практике «Ознакомительная практика» составляет **60** баллов.

3 семестр

Лекции – 0 баллов
Не предусмотрены.
Лабораторные занятия – 0 баллов
Не предусмотрены.
Практические занятия – 0 баллов
Не предусмотрены.
Самостоятельная работа
Не предусмотрена.
Автоматизированное тестирование – 0 баллов
Не предусмотрено.
Другие виды учебной деятельности – 0 баллов
Не предусмотрены.
Промежуточная аттестация – от 0 до 40 баллов
Проводится в форме устного зачета (с оценкой).

35 - 40 баллов – «зачтено» / «отлично»
25 - 34 баллов – «зачтено» / «хорошо»
15 - 24 баллов – «зачтено» / «удовлетворительно»
0 - 14 баллов – «не зачтено» / «неудовлетворительно».

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 3 семестр по учебной практике «Ознакомительная практика» составляет **40** баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 2 и 3 семестры по учебной практике «Ознакомительная практика» составляет **100** баллов.

Таблица 2.2. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по учебной практике «Ознакомительная практика» в оценку (зачет с оценкой):

более 85 баллов	«отлично» / «зачтено»
76 –84 баллов	«хорошо» / «зачтено»
60 – 75 баллов	«удовлетворительно» / «зачтено»
0 – 59 баллов	«неудовлетворительно» / «не зачтено»

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики

а) литература:

1. В.А. Охорзин. Прикладная математика в системе *MathCAD*. Учебное пособие. 3-е изд. СПб.: Лань, 2009, 352с.
2. Очков, Валерий Фёдорович. Mathcad 12 [Текст]: для студентов и инженеров / В. Ф. Очков. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2005. - 457, [1] с. : ил. - Предм. указ.: с. 454-457. - ISBN 5-94157-289-1.
3. Mathcad в математических расчетах [Текст] : метод. рекомендации. - Орск : Изд-во ОГТИ, 2014. - 26 с. : нет (ЭБС «РУКОНТ»).

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Пакет *MathCAD*.

10. Материально-техническое обеспечение учебной практики

Для проведения ознакомительной практики, предусмотренной учебным планом ООП бакалавриата по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

– мультимедийная лекционная аудитория, оснащенная мультимедийными проекторами, маркерными досками для демонстрации учебного материала;

– специализированные компьютерные классы с подключенным к ним периферийным устройством и оборудованием;

– аппаратурное и программное обеспечение (и соответствующие методические материалы);

– современное лицензионное программное обеспечение.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика».

Авторы: Я.А. Парфенова, к.ф.-м.н., доцент кафедры математической теории упругости и биомеханики механико-математического факультета СГУ;
И.Ф. Паршина, ассистент кафедры математической теории упругости и биомеханики механико-математического факультета СГУ.

Программа одобрена на заседании кафедры математической теории упругости и биомеханики от 23.05.2019 года, протокол № 13.