#### 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

09

факультета

Захаров А.М.

18

201/r.

Программа учебной практики

#### ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА

Направление подготовки бакалавриата 09.03.03 Прикладная информатика

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

> Форма обучения очная

> > Саратов, 2021

Статуе	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель- разработчик	Парфенова Я.А. Паршина И.Ф.	takey	28.09.2021
Председатель НМС	Тышкевич С.В.	To.	18.09.2021
Заведующий кафедрой	Коссович Л.Ю.	Moup	28 09.2021
Специалист Учебного управления			

#### 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 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 МаthCAD, используемый для решения математических задач.  Уметь: представлять основные сведения по использованию основного инструментария пакета МathCAD применительно к математическим задачам в устной и письменной формах.  Владеть: основным инструментарием пакета МathCAD 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 МаthCAD, используемый для решения математических задач.  Уметь: производить первичный сбор и анализ данных по применению инструментария пакета МаthCAD для решения математических задач.  Владеть: навыками анализа научно-технической информации по применению инструментария пакета МathCAD для решения математических задач.
	3.1_Б.ОПК-1. Проводит теоретические исследования объектов профессиональной деятельности.	Знать: основной инструментарий пакета МаthCAD, используемый для решения математических задач.  Уметь: корректно интерпретировать различные данные по применению инструментария пакета МathCAD для решения математических задач.  Владеть: навыками

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

T	
	Владеть: навыками сбора и
	анализа данных о
	возможностях применения
	информационных технологий
	и пакета MathCAD для
	решения математических
	задач.
3.1_Б.ОПК-3. Подготавливает	Знать: современные
обзоры, аннотации.	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
	информации подобрать оптимальные информационные
	технологии и метод пакета
	MathCAD для решения
	заданной математической
	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.
<b>4.1 Б.ОПК-3.</b> Составляет	Знать: современные
рефераты, научные доклады,	информационные технологии,
публикации, и библиографии	основной инструментарий
по научно- исследовательской	пакета MathCAD,
	необходимый для решения
работе с учетом требований	математических задач, на
информационной	основе обработки и анализа
безопасности.	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

		<u>U</u>
		анализа научно-технической
		информации с учетом их
ПК-2. Способен	<b>1.1_Б.ПК-2.</b> Пишет	достоинств и недостатков.
проектировать, разрабатывать	программный код на	<b>Знать:</b> синтаксис выбранного языка программирования,
и адаптировать программное	выбранном языке	особенности
прикладное обеспечение.	программирования, используя	программирования на этом
	выбранную среду	языке, стандартные
	программирования.	библиотеки языка
		программирования.
		Уметь: применять выбранные
		языки программирования для
		написания программного кода.
		Владеть: навыками написания
		программного кода в
		соответствии с поставленной
	2.1 F.III. 2 Have tax gar	задачей.
	<b>2.1_Б.ПК-2.</b> Применяет	Знать: общие требования к
	нормативно-технические документы (стандарты и	оформлению программного кода и особенности присущие
	регламенты), определяющие	языку программирования и
	требования к оформлению	требования, накладываемые
	программного кода.	используемыми
	1 1	инструментами.
		Уметь: находить и применять
		информацию о требования к
		оформлению программного
		кода при выполнении
		поставленной задачи.
		Владеть: навыками оформления программного
		оформления программного кода и комментариев в
		соответствии с принятыми на
		проекте набором правил.
	<b>3.1_Б.ПК-2.</b> Применяет	Знать: нормативно
	коллективную среду	технические документы
	разработки программного	(стандарты и регламенты) по
	обеспечения и систему	процессу управления
	контроля версий.	изменениями.
		Уметь: взаимодействовать с
		коллективной средой
		разработки программного
		обеспечения и системой
		контроля версий. Владеть: навыками работы с
		инструментами коллективной
		среды разработки
		программного обеспечения и
		системами контроля версий.
	4.1 Б.ПК-2. Взаимодействует	Знать: методы валидации,
	с заказчиком в процессе	текущего контроля и ревизии
	валидации, планирования и	программного обеспечения.
	контроля процесса ревизии	Уметь: взаимодействовать с
	программного обеспечения.	заказчиком, применять методы

		валидации, текущего контрол и ревизии программног обеспечения.  Владеть: методами валидации
		текущего контроля и ревизи программного обеспечения навыками взаимодействия заказчиком.
	5.1_Б.ПК-2.Используетметодыпринятияуправленческихрешенийпривзаимодействиисподразделениямиорганизациив рамках процессаразработки.	Знать: методы приняти управленческих решений
		решений и организаци взаимодействия с другим подразделениями. Владеть: методами приняти управленческих решений навыками эффективног взаимодействия с другим подразделениями.
	6.1_Б.ПК-2. Оценивает качества алгоритмизации и формализации поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в	Знать: методы построени вычислительных схем эффективных алгоритмо решения поставленной задачи основные понятия теори погрешностей.
	организации нормативных документов.	Уметь: подбирать подходящиметод; составлять алгоритм тестировать и отлаживат программу; анализироват полученные результать Владеть: навыкам оценивания качесть
		алгоритмизации формализации задач контексте принятых на проект набора правил и требованиям технического задания ил других принятых организации нормативнь
<b>ПК-3.</b> Способен принимать участие во внедрении, тестировании, сопровождении информационных систем.	1.1_Б.ПК-3. Выполняет параметрическую настройку ИС. Анализирует исходные данные, разрабатывает	документов.  Знать: метод параметрической настройк ИС.  Уметь: анализироват
ттформационных систем.	регламентные документы.	исходные данные. Владеть: навыками разработк регламентных документов.
	<b>2.1_Б.ПК-3.</b> Настраивает ИС для оптимального решения задач заказчика.	Знать: методи параметрической настройк ИС для оптимального решени

	задач заказчика.
	Уметь: подбирать
	оптимальный метод для
	решения задач заказчика.
	Владеть: методами и
	навыками настройки ИС.
<b>3.1_Б.ПК-3.</b> Разрабатывает	Знать: методы по
предложения по	совершенствованию процесса
совершенствованию процесса	тестирования.
тестирования.	Уметь: разрабатывать
	предложения по
	совершенствованию процесса
	тестирования.
	Владеть: навыками
	совершенствования процесса
	тестирования.
<b>4.1_Б.ПК-3.</b> Применяет	Знать: инструменты и методы
современный отечественный и	модульного тестирования.
зарубежный опыт в	Уметь: применять
профессиональной	современный отечественный и
деятельности, инструменты и	зарубежный опыт в
методы модульного	профессиональной
тестирования.	деятельности.
•	Владеть: навыками
	применения инструментов и
	методов модульного
	тестирования.

### 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)	Из них практическая подготовка	Формы текущего контроля
1	2	3	4	5
1.	Подготовительный этап	1	1	Инструктаж по технике безопасности
2.	Освоение инструментария пакета <i>MathCAD</i> и его применение к решению некоторых задач математики	78	78	
2.1.	MathCAD как «суперкалькулятор»	16	16	
2.2.	Табулирование функций и построение графиков	16	16	
2.3.	Численные методы решения уравнений и систем уравнений	30	30	
2.4.	Символьные вычисления	16	16	
3.	Подготовка отчета по практике	21	21	
4.	Промежуточная аттестация	8	8	зачет с оценкой
5.	Общая трудоемкость	108	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 образовательной среды: технологии дифференциации индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций изучаемым ПО 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.

Практическая подготовка осуществляется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в

выполнение отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

В рамках ознакомительной практики обучающиеся формируют первичные профессиональные умения и навыки по применению асимптотических методов к различным видам задач, которые могут встретиться в будущей профессиональной деятельности.

При проведении практической подготовки студенты решают задачи, направленные на формирование исследовательских умений и навыков. Прохождение практической подготовки будет способствовать повышению уровня логической культуры обучающихся, научит аргументировано рассуждать и доказывать, что позволит им более осознанно и эффективно осваивать все последующие математические дисциплины, формировать профессиональные компетенции.

Примеры профессиональных действий: умение работать с литературой; решение задач аналитического характера; оформление результатов своей работы.

### 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	Лаборатор ные занятия	Практичес кие занятия	Самостоятел ьная работа	ванное	Другие виды учебной деятельнос ти	Промежут очная 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*.

# 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.