

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.
"26"  2023 г.



Программа учебной практики

ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА

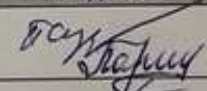

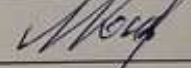
Направление подготовки бакалавриата
01.03.03 Механика и математическое моделирование

Профиль подготовки бакалавриата
Механика деформируемых тел и сред

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2023

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Парфенова Я.А. Паршина И.Ф.		26.04.23
Председатель НМС	Тышкевич С.В.		26.04.23
Заведующий кафедрой	Коссович Л.Ю.		26.04.23
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 01.03.03 «Механика и математическое моделирование».

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 01.03.03 «Механика и математическое моделирование» и профилю подготовки «Механика деформируемых тел и сред». В соответствии с графиком учебного процесса на ознакомительную практику отводится 2 недели 2-го семестра – 3 з.е. Согласно учебному плану направления и профиля подготовки 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 «Математический анализ», «Алгебра», «Аналитическая геометрия». В связи этим необходимыми «входными» знаниями и умениями при освоении данной практики являются знания и умения, сформированные при изучении дисциплин «Математический анализ», «Алгебра», «Аналитическая геометрия».

Приобретенные за время практики знания и умения необходимы в дальнейшем для дисциплин «Математический анализ», «Комплексный

анализ», 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
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p>	<p>1.1_Б.УК-1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи.</p>	<p>Знать: постановку основных математических задач; инструментарий пакета MathCAD, необходимый для решения математических задач. Уметь: анализировать задачи, выделяя ее базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи. Владеть: навыками анализа задачи с выделением ее базовых составляющих.</p>
	<p>2.1_Б.УК-1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p>	<p>Знать: постановку основных математических задач; основной инструментарий пакета MathCAD, необходимый для решения математических задач. Уметь: находить научно-техническую информацию по использованию пакетов прикладных программ для решения поставленной задачи, и критически ее анализировать. Владеть: навыками поиска, обработки и анализа научно-технической информации, необходимой для решения поставленной задачи.</p>
	<p>3.1_Б.УК-1. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p>	<p>Знать: постановку основных математических задач; основной инструментарий пакета MathCAD, необходимый для решения математических задач. Уметь: решать математические задачи с помощью пакета MathCAD различными способами на основе обработки и анализа научно-технической информации. Владеть: навыками оценивания достоинств и</p>

		<p>недостатков различных инструментов пакета MathCAD, применяемых при решении математических задач, на основе обработки и анализа научно-технической информации.</p>
	<p>4.1_Б.УК-1. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p>	<p>Знать: постановку основных математических задач; основной инструментарий пакета MathCAD, необходимый для решения математических задач. Уметь: грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки на основе обработки и анализа научно-технической информации; отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. Владеть: навыками формирования собственных суждений и оценок по вопросам применения пакета MathCAD при решении математических задач на основе обработки и анализа научно-технической информации.</p>
	<p>5.1_Б.УК-1. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.</p>	<p>Знать: постановку основных математических задач; основной инструментарий пакета MathCAD, необходимый для решения математических задач. Уметь: решать математические задачи с помощью инструментария пакета MathCAD и оценивать практические последствия возможных решений на основе обработки и анализа научно-технической информации. Владеть: навыками определения и оценивания практических последствий возможных решений математических задач с помощью инструментария пакета MathCAD на основе обработки и анализа научно-технической информации.</p>
<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках</p>	<p>1.1_Б.УК-2. Формулирует в рамках поставленной цели</p>	<p>Знать: постановку основных математических задач;</p>

<p>поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p>	<p>проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.</p>	<p>основной инструментальный пакета MathCAD, необходимый для решения математических задач на основе обработки и анализа научно-технической информации. Уметь: сформулировать последовательность действий при решении поставленных математических задач с помощью основного инструментального пакета MathCAD; определить ожидаемые результаты решения выделенных задач. Владеть: навыками выделения и формулирования последовательности этапов решения математических задач с помощью основного инструментального пакета MathCAD на основе обработки и анализа научно-технической информации.</p>
	<p>2.1_Б.УК-2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.</p>	<p>Знать: постановку основных математических задач; основной инструментальный пакета MathCAD, необходимый для решения математических задач на основе обработки и анализа научно-технической информации. Уметь: спроектировать решение конкретной математической задачи с помощью основного инструментального пакета MathCAD, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений на основе обработки и анализа научно-технической информации. Владеть: навыками выбора оптимального метода решения математических задач с помощью основного инструментального пакета MathCAD, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений на основе обработки и анализа научно-технической информации.</p>
	<p>3.1_Б.УК-2. Решает</p>	<p>Знать: постановку основных</p>

	<p>конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время.</p>	<p>математических задач; основной инструментарий пакета MathCAD, необходимый для решения математических задач на основе обработки и анализа научно-технической информации.</p> <p>Уметь: правильно решать математические задачи, используя инструментарий пакета MathCAD, на основе обработки и анализа научно-технической информации за установленное время.</p> <p>Владеть: навыками решения математических задач с помощью основного инструментария пакета MathCAD на основе обработки и анализа научно-технической информации за установленное время.</p>
	<p>4.1_Б.УК-2. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.</p>	<p>Знать: постановку основных математических задач; основной инструментарий пакета MathCAD, необходимый для решения математических задач на основе обработки и анализа научно-технической информации.</p> <p>Уметь: публично представлять результаты решения конкретной математической задачи с помощью основного инструментария пакета MathCAD.</p> <p>Владеть: навыками публичного представления результатов как собственных решений математических задач с помощью основного инструментария пакета MathCAD, так и примеров решений математических задач с помощью основного инструментария пакета MathCAD, изученных при обработке и анализе научно-технической информации.</p>
<p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>1.1_Б.УК-3. Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде.</p>	<p>Знать: постановку основных математических задач; основной инструментарий пакета MathCAD, необходимый для решения математических задач;</p>

		<p>способы оформления результатов исследований, составления программ проведения отдельных этапов работ, подготовке отчетной документации.</p> <p>Уметь: понять эффективность сотрудничества при решении конкретной математической задачи с помощью основного инструментария пакета MathCAD, оформлении результатов исследований, подготовки программ проведения отдельных этапов работ, подготовке отчетной документации; определить свою роль в команде.</p> <p>Владеть: навыками определения своей роли в команде при решении конкретной математической задачи с помощью основного инструментария пакета MathCAD, оформлении результатов исследований, подготовки программ проведения отдельных этапов работ, подготовке отчетной документации.</p>
	<p>2.1_Б.УК-3. Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.).</p>	<p>Знать: постановку основных математических задач; основной инструментарий пакета MathCAD, необходимый для решения математических задач; способы оформления результатов исследований, составления программ проведения отдельных этапов работ, подготовке отчетной документации.</p> <p>Уметь: понять особенности поведения людей (возрастные, этнические, религиозные и др.), с которыми взаимодействует при решении математических задач с помощью инструментария пакета MathCAD, оформлении результатов исследований, подготовки программ проведения отдельных этапов работ, подготовке отчетной документации.</p> <p>Владеть: навыками учета особенностей поведения людей</p>

		<p>(возрастные, этнические, религиозные и др.), с которыми взаимодействует при решении математических задач с помощью инструментария пакета MathCAD, оформлении результатов исследований, подготовки программ проведения отдельных этапов работ, подготовке отчетной документации.</p>
	<p>3.1_Б.УК-3. Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата.</p>	<p>Знать: возможные последствия личных действия при решении математических задач с помощью основного инструментария пакета MathCAD, оформлении результатов исследований, составлении программ проведения отдельных этапов работ, подготовке отчетной документации.</p> <p>Уметь: предвидеть возможные последствия личных действий при решении математических задач с помощью основного инструментария пакета MathCAD, оформлении результатов исследований, составлении программ проведения отдельных этапов работ, подготовке отчетной документации; планировать последовательность шагов для достижения заданного результата.</p> <p>Владеть: навыками планирования последовательности шагов при решении математических задач с помощью инструментария пакета MathCAD, оформлении результатов исследований, подготовки программ проведения отдельных этапов работ, подготовке отчетной документации с учетом возможных последствий.</p>
	<p>4.1_Б.УК-3. Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями, опытом и презентации результатов работы команды.</p>	<p>Знать: способы взаимодействия с другими участниками образовательного процесса при решении математических задач с помощью основного инструментария пакета MathCAD, оформлении</p>

		<p>результатов исследований, составлении программ проведения отдельных этапов работ, подготовке отчетной документации.</p> <p>Уметь: взаимодействовать с другими участниками образовательного процесса при решении математических задач с помощью основного инструментария пакета MathCAD, оформлении результатов исследований, составлении программ проведения отдельных этапов работ, подготовке отчетной документации, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями, опытом и презентации результатов работы команды.</p> <p>Владеть: навыками взаимодействия с другими участниками образовательного процесса при решении математических задач с помощью основного инструментария пакета MathCAD, оформлении результатов исследований, составлении программ проведения отдельных этапов работ, подготовке отчетной документации.</p>
<p>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.</p>	<p>1.1_Б.УК-6. Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы.</p>	<p>Знать: свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и т.д.).</p> <p>Уметь: применять имеющиеся ресурсы (личностные, ситуативные, временные и т.д.) для успешного выполнения порученной работы.</p> <p>Владеть: навыками использования имеющихся ресурсов (личностных, ситуативных, временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы по решению математических задач с помощью основного инструментария пакета MathCAD, оформлению результатов исследований, составлению программ проведения отдельных этапов</p>

		работ, подготовке отчетной документации.
2.1_Б.УК-6.	Понимает важность планирования перспективных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	<p>Знать: основы планирования целей деятельности.</p> <p>Уметь: планировать цели деятельности с учетом условий, имеющихся средств, личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности.</p> <p>Владеть: навыками планирования целей деятельности при решении математических задач с помощью основного инструментария пакета MathCAD, оформлении результатов исследований, составлении программ проведения отдельных этапов работ, подготовке отчетной документации с учетом условий, имеющихся средств, личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности.</p>
3.1_Б.УК-6.	Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	<p>Знать: основы планирования целей деятельности.</p> <p>Уметь: реализовывать намеченные цели деятельности с учетом условий, имеющихся средств, личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности.</p> <p>Владеть: навыками реализации намеченных целей деятельности при решении математических задач с помощью основного инструментария пакета MathCAD, оформлении результатов исследований, составлении программ проведения отдельных этапов работ, подготовке отчетной документации с учетом условий, имеющихся средств, личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности.</p>
4.1_Б.УК-6.	Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного	<p>Знать: основы планирования целей деятельности.</p> <p>Уметь: критически оценить эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач,</p>

	результата.	а также относительно полученного результата. Владеть: навыками корректировки плана в зависимости от эффективности использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.
	5.1_Б.УК-6. Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	Знать: свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и т.д.). Уметь: видеть предоставленные возможности по использованию инструментария пакета MathCAD для решения математических задач, оформлению результатов исследований, составлению программ проведения отдельных этапов работ, подготовке отчетной документации. Владеть: способностью к использованию предоставляемых возможностей по использованию инструментария пакета MathCAD для решения математических задач, оформлению результатов исследований, составлению программ проведения отдельных этапов работ, подготовке отчетной документации.
ОПК-1. Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности.	1.1_Б.ОПК-1. Демонстрирует знание основных понятий, гипотез, теорем, методов фундаментальной и прикладной математики, механики, биомеханики и других естественных наук.	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. Осуществляет	Знать: основной

	<p>первичный сбор и анализ данных в области фундаментальной и прикладной математики, механики, биомеханики и других естественных наук.</p>	<p>инструментарий пакета MathCAD, используемый для решения математических задач.</p> <p>Уметь: производить первичный сбор и анализ данных по применению инструментария пакета MathCAD для решения математических задач.</p> <p>Владеть: навыками анализа научно-технической информации по применению инструментария пакета MathCAD для решения математических задач.</p>
	<p>3.1_Б.ОПК-1. Корректно интерпретирует различные данные в области фундаментальной и прикладной математики, механики, биомеханики и других естественных наук.</p>	<p>Знать: основной инструментарий пакета MathCAD, используемый для решения математических задач.</p> <p>Уметь: корректно интерпретировать различные данные по применению инструментария пакета MathCAD для решения математических задач.</p> <p>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.</p>
	<p>4.1_Б.ОПК-1. Обладает навыками анализа математических задач и/или естественнонаучных фактов/явлений.</p>	<p>Знать: основной инструментарий пакета MathCAD, используемый для решения математических задач.</p> <p>Уметь: анализировать результаты применения инструментария пакета MathCAD для решения математических задач.</p> <p>Владеть: навыками анализа результатов использования инструментария пакета MathCAD для решения математических задач.</p>
	<p>5.1_Б.ОПК-1. Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и</p>	<p>Знать: постановку основных математических задач; основной инструментарий пакета MathCAD,</p>

	<p>естественных наук, при решении задач в области избранных видов профессиональной деятельности.</p>	<p>необходимый для решения математических задач. Уметь: применять фундаментальные знания, полученные в области математических наук при использовании инструментария пакета MathCAD для решения математических задач; оформлении результатов исследований. Владеть: навыками использования инструментария пакета MathCAD для решения математических задач с учетом фундаментальных знаний, полученных в области математических наук; навыками оформления результатов исследований математических задач с использованием инструментария пакета MathCAD.</p>
	<p>6.1_Б.ОПК-1. Имеет опыт теоретического исследования объектов профессиональной деятельности с помощью методов фундаментальной и прикладной математики, механики, биомеханики и других естественных наук.</p>	<p>Знать: постановку основных математических задач; основной инструментарий пакета MathCAD, необходимый для решения математических задач. Уметь: применять инструментарий пакета MathCAD для решения математических задач; оформлять результаты исследований, проводимых с помощью инструментария пакета MathCAD. Владеть: навыками исследования математических задач с применением инструментария пакета MathCAD, оформления результатов исследований.</p>
<p>ОПК-2. Способен применять методы математического и алгоритмического моделирования, современный математический аппарат в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности.</p>	<p>1.1_Б.ОПК-2. Демонстрирует знание основных методов математического и алгоритмического моделирования, применяемых в прикладной математике, механике, биомеханике и других естественных науках.</p> <p>2.1_Б.ОПК-2. Имеет представление о современном математическом аппарате,</p>	<p>Знать: постановку и методы решения основных математических задач. Уметь: правильно подобрать метод решения к математической задаче. Владеть: навыками подбора метода решения к основным видам математических задач. Знать: основной инструментарий пакета MathCAD, необходимый для</p>

	<p>применяемом в прикладной математике, механике, биомеханике и других естественных науках.</p>	<p>решения математических задач, на основе обработки и анализа научно-технической информации.</p> <p>Уметь: ориентироваться в методах пакета MathCAD, применяемых для решения математических задач на основе обработки и анализа научно-технической информации.</p> <p>Владеть: информацией о методах пакета MathCAD, применяемых к решению математических задач.</p>
	<p>3.1_Б.ОПК-2. Осуществляет первичный сбор и анализ данных о методах математического и алгоритмического моделирования и математическом аппарате, используемом при построении и исследовании моделей в области избранных видов профессиональной деятельности.</p>	<p>Знать: основной инструментарий пакета MathCAD, необходимый для решения математических задач, на основе обработки и анализа научно-технической информации.</p> <p>Уметь: осуществлять первичный сбор и анализ данных о методах пакета MathCAD, используемых для решения математических задач, на основе обработки и анализа научно-технической информации.</p> <p>Владеть: навыками сбора и анализа данных о возможностях применения пакета MathCAD для решения математических задач.</p>
	<p>4.1_Б.ОПК-2. Может подобрать методы для построения и исследования моделей в области избранных видов профессиональной деятельности, а также оценить их достоинства и недостатки.</p>	<p>Знать: основной инструментарий пакета MathCAD, необходимый для решения математических задач, на основе обработки и анализа научно-технической информации.</p> <p>Уметь: на основе обработки и анализа научно-технической информации подобрать метод в пакете MathCAD для решения заданной математической задачи, оценить его достоинства и недостатки.</p> <p>Владеть: навыками подбора метода в среде MathCAD к конкретной математической задаче на основе обработки и анализа научно-технической информации с учетом их достоинств и недостатков.</p>

	<p>5.1_Б.ОПК-2. Имеет практический опыт применения математического и алгоритмического моделирования, современного математического аппарата к построению и исследованию моделей в области избранных видов профессиональной деятельности.</p>	<p>Знать: основной инструментарий пакета MathCAD, необходимый для решения математических задач, на основе обработки и анализа научно-технической информации. Уметь: применять методы пакета MathCAD для решения математической задачи. Владеть: навыками решения с помощью методов пакета MathCAD математических задач.</p>
	<p>6.1_Б.ОПК-2. Может проанализировать результаты применения математического и алгоритмического моделирования, современного математического аппарата к построению и исследованию моделей в области избранных видов профессиональной деятельности, дать рекомендации по использованию результатов исследований и разработок.</p>	<p>Знать: основной инструментарий пакета MathCAD, необходимый для решения математических задач, на основе обработки и анализа научно-технической информации. Уметь: проанализировать результаты применения методов пакета MathCAD к решению математических задач; дать рекомендации по использованию результатов исследований. Владеть: навыками анализа результатов применения пакета MathCAD к решению математических задач.</p>
<p>ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>1.1_Б.ОПК-4. Понимает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы реализации таких процессов и методов.</p>	<p>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.</p>

	<p>2.1_Б.ОПК-4. Выбирает и использует современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Знать: современные информационные технологии и основной инструментальный пакет MathCAD, необходимые для решения математических задач, на основе обработки и анализа научно-технической информации.</p> <p>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.</p> <p>Владеть: навыками сбора и анализа данных о возможностях применения информационных технологий и пакета MathCAD для решения математических задач.</p>
	<p>3.1_Б.ОПК-4. Анализирует профессиональные задачи, выбирает и использует подходящие ИТ-решения.</p>	<p>Знать: современные информационные технологии, основной инструментальный пакет MathCAD, необходимый для решения математических задач, на основе обработки и анализа научно-технической информации.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
<p>ПК-1. Способен составлять математические модели для расчета поведения элементов</p>	<p>1.1_Б.ПК-1. Демонстрирует знание классических уравнений механики и</p>	<p>Знать: классические уравнения механики и математической физики,</p>

<p>конструкций при силовом и температурном воздействиях.</p>	<p>математической физики, основных инженерных теорий деформирования стержней, пластин и оболочек.</p>	<p>основные инженерные теории деформирования стержней, пластин и оболочек. Уметь: применять классические уравнения механики и математической физики, основные инженерные теории деформирования стержней, пластин и оболочек. Владеть: навыками решения классических уравнений механики и математической физики.</p>
	<p>2.1_Б.ПК-1. Способен осуществить сбор и обработку исходных данных по геометрии и физико-механическим характеристикам заданного элемента конструкции.</p>	<p>Знать: основные способы сбора и обработки исходных данных по геометрии и физико-механическим характеристикам заданного элемента конструкции. Уметь: осуществлять первичный сбор и обработку исходных данных по геометрии и физико-механическим характеристикам заданного элемента конструкции. Владеть: навыками первичного сбора и обработки исходных данных по геометрии и физико-механическим характеристикам заданного элемента конструкции.</p>
	<p>3.1_Б.ПК-1. Способен сформулировать и обосновать математическую модель, описывающую деформацию заданного элемента под действием заданных нагрузок.</p>	<p>Знать: математическую модель, описывающую деформацию заданного элемента под действием заданных нагрузок. Уметь: сформулировать и обосновать математическую модель, описывающую деформацию заданного элемента под действием заданных нагрузок. Владеть: навыками обоснования математической модели, описывающей деформацию заданного элемента под действием заданных нагрузок.</p>
	<p>4.1_Б.ПК-1. Способен составить конечно-элементную модель на основании данных о геометрии, физико-механических свойствах и нагружении элемента конструкции.</p>	<p>Знать: конечно-элементную модель на основании данных о геометрии, физико-механических свойствах и нагружении элемента конструкции. Уметь: составлять конечно-</p>

		<p>элементную модель на основании данных о геометрии, физико-механических свойствах и нагружении элемента конструкции.</p> <p>Владеть: навыками составления конечно-элементной модели на основании данных о геометрии, физико-механических свойствах и нагружении элемента конструкции.</p>
<p>ПК-2. Способен к проведению расчетов поведения элементов конструкций при силовом и температурном воздействиях с использованием прикладных приближенных теорий и метода конечных элементов.</p>	<p>1.1_Б.ПК-2. Знает основные методы решения задач прикладных теорий стержней, пластин и оболочек, а также основы теории метода конечных элементов.</p> <p>2.1_Б.ПК-2. Способен получить и реализовать решение задачи о деформировании элемента конструкции под действием заданной нагрузки в случаях, когда задача допускает аналитическое решение.</p> <p>3.1_Б.ПК-2. Способен построить и реализовать конечно-элементную расчетную схему с применением современных программных комплексов.</p>	<p>Знать: основные методы решения задач прикладных теорий стержней, пластин и оболочек, а также основы теории метода конечных элементов.</p> <p>Уметь: правильно подобрать метод решения задачи.</p> <p>Владеть: навыками подбора метода решения задач прикладных теорий стержней, пластин и оболочек, а также основы теории метода конечных элементов.</p> <p>Знать: Способы получения и реализации решения задачи о деформировании элемента конструкции под действием заданной нагрузки в случаях, когда задача допускает аналитическое решение.</p> <p>Уметь: получить и реализовать решение задачи о деформировании элемента конструкции под действием заданной нагрузки в случаях, когда задача допускает аналитическое решение.</p> <p>Владеть: навыками получения и реализации решения задачи о деформировании элемента конструкции под действием заданной нагрузки в случаях, когда задача допускает аналитическое решение.</p> <p>Знать: конечно-элементную расчетную схему с применением современных программных комплексов.</p> <p>Уметь: построить и реализовать конечно-элементную расчетную схему с применением современных</p>

		<p>программных комплексов. Владеть: навыками построения и реализации конечно-элементной расчетную схемы с применением современных программных комплексов.</p>
	<p>5.1_Б.ПК-2. Может провести верификацию полученных результатов и самостоятельно сформулировать выводы на основе анализа проведенных расчетов.</p>	<p>Знать: основные методы пакета MathCAD, применяемые к решению математических задач. Уметь: самостоятельно сформулировать выводы на основе анализа результатов численного и символьного исследования математических задач с помощью инструментария пакета MathCAD. Владеть: навыками формулирования выводов по результатам проведенных исследований математических задач с помощью инструментария пакета MathCAD.</p>
<p>ПК-3. Способен представлять результаты теоретических или экспериментальных исследований поведения элементов конструкций при силовом и температурном воздействиях в форме отчета.</p>	<p>1.1_Б.ПК-3. Знает основные принципы и правила составления отчетов о научно-исследовательской работе.</p>	<p>Знать: основные принципы составления отчетов при проведении экспериментальных исследований при решении математических задач методами пакета MathCAD. Уметь: правильно интерпретировать основные принципы составления отчетов при проведении экспериментальных исследований при решении математических задач методами пакета MathCAD. Владеть: навыками самостоятельной интерпретации основных принципов составления отчетов при проведении экспериментальных исследований при решении математических задач методами пакета MathCAD.</p>
	<p>3.1_Б.ПК-3. Составляет отчеты в соответствии с требованиями при проведении теоретических или экспериментальных исследований поведения элементов конструкций при</p>	<p>Знать: основные принципы составления отчетов при проведении экспериментальных исследований при решении математических задач методами пакета MathCAD;</p>

	<p>силовом и температурном воздействиях.</p>	<p>основные образцы отчетов. Уметь: правильно составить отчет по требуемому образцу при проведении экспериментальных исследований при решении математических задач методами пакета MathCAD. Владеть: навыками самостоятельного оформления отчетов по требуемому образцу при проведении экспериментальных исследований при решении математических задач методами пакета MathCAD.</p>
<p>ПК-4. Способен проводить экспериментальные исследования в области механики деформируемых тел (сред) и анализировать их результаты.</p>	<p>1.1_Б.ПК-4. Знает основные методы экспериментальных исследований в области механики деформируемых тел и сред.</p>	<p>Знать: основные методы экспериментальных исследований в области механики деформируемых тел и сред. Уметь: правильно применять основные методы экспериментальных исследований в области механики деформируемых тел и сред. Владеть: навыками самостоятельной работы с основными методами экспериментальных исследований в области механики деформируемых тел и сред.</p>
	<p>2.1_Б.ПК-4. Обладает знаниями о современном экспериментальном оборудовании, принципах его работы и порядке применения.</p>	<p>Знать: о современном экспериментальном оборудовании, принципах его работы и порядке применения. Уметь: работать с современным экспериментальным оборудованием. Владеть: навыками работы с современным экспериментальным оборудованием.</p>
	<p>3.1_Б.ПК-4. Способен применить специализированное программное обеспечение при проведении экспериментальных исследований.</p>	<p>Знать: специализированное программное обеспечение для проведения экспериментальных исследований. Уметь: применять специализированное программное обеспечение при проведении экспериментальных исследований.</p>

		исследований. Владеть: навыками применения специализированного программного обеспечения при проведении экспериментальных исследований.
ПК-5. Способен подготовить планы исследований в области механики деформируемых тел (сред) и рекомендации по практическому применению научных результатов.	1.1_Б.ПК-5. Обладает навыками поиска, анализа и обобщения научно-технической информации в области механики деформируемых тел и сред.	Знать: основные методы поиска, анализа и обобщения научно-технической информации в области механики деформируемых тел и сред. Уметь: проводить поиск, анализ и обобщение научно-технической информации в области механики деформируемых тел и сред. Владеть: навыками поиска, анализа и обобщения научно-технической информации в области механики деформируемых тел и сред.
	2.1_Б.ПК-5. Может разработать план научно-исследовательской деятельности в соответствии с поставленной задачей на основе передового отечественного и международного опыта.	Знать: основные методы разработки плана научно-исследовательской деятельности в соответствии с поставленной задачей на основе передового отечественного и международного опыта. Уметь: разрабатывать план научно-исследовательской деятельности в соответствии с поставленной задачей на основе передового отечественного и международного опыта. Владеть: навыками разработки плана научно-исследовательской деятельности в соответствии с поставленной задачей на основе передового отечественного и международного опыта.
	3.1_Б.ПК-5. Способен определить возможность применения известных результатов научных исследований для заданной практической цели и сформулировать рекомендации по внедрению.	Знать: возможности применения известных результатов научных исследований для заданной практической цели и сформулировать рекомендации по внедрению. Уметь: применять известные результаты научных исследований для заданной

		практической цели и сформулировать рекомендации по внедрению. Владеть: навыками определения возможности применения известных результатов научных исследований для заданной практической цели и сформулировать рекомендации по внедрению.
--	--	--

5. Структура и содержание учебной практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетные 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.	<i>MathCAD</i> 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 MS 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.

Практическая подготовка осуществляется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении 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	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 01.03.03 «Механика и математическое моделирование» и профилю подготовки «Механика деформируемых тел и сред», 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;

- аппаратное и программное обеспечение (и соответствующие методические материалы);

- современное лицензионное программное обеспечение.

Местом проведения практической подготовки обучающихся в рамках часов, отведенных на практические занятия, является кафедра математической теории упругости и биомеханики.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 01.03.03 Механика и математическое моделирование и профилю подготовки «Механика деформируемых тел и сред».

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 26.04.2023 года, протокол № 12.