

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" апреля 2023г.

Программа практики

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

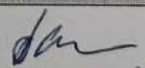
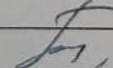
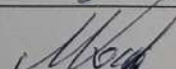
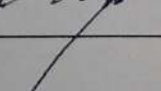
Направление подготовки бакалавриата
01.03.03 Механика и математическое моделирование

Профиль подготовки бакалавриата
Механика деформируемых тел и сред

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2023

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Папкина И.В.		26.04.23
Председатель НМК	Тышкевич С.В.		26.04.23
Заведующий кафедрой	Коссович Л.Ю.		26.04.23
Специалист Учебного управления			

1. Цели научно-исследовательской работы

Целями научно-исследовательской работы являются получение профессиональных умений и опыта в профессиональной деятельности. В процессе практики, обучаемые закрепляют и углубляют теоретическую подготовку и приобретенные ими практические навыки, и компетенции в сфере профессиональной деятельности.

2. Тип (форма) научно-исследовательской работы и способ ее проведения

Тип: научно-исследовательская работа.

Способ проведения научно-исследовательской работы: стационарная, распределенная.

3. Место научно-исследовательской работы в структуре ООП

Научно-исследовательская работа относится к обязательной части блока 2 «Практика». Научно-исследовательская работа направлена на закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося и приобретение им практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

Научно-исследовательская работа направлена на закрепление и углубление теоретической подготовки по дисциплинам: «Основы механики сплошной среды», «Численные методы», «Сопротивление материалов», «Теория линейной упругости», «Теоретическая и прикладная механика», «Уравнения математической физики», «Основы теории упругости». В связи с этим необходимыми «входными» знаниями и умениями при освоении данной практики являются знания и умения, сформированные при изучении дисциплин: «Основы механики сплошной среды», «Численные методы», «Уравнения математической физики», «Сопротивление материалов», «Физико-механический практикум и вычислительный эксперимент. Часть 1», «Физико-механический практикум и вычислительный эксперимент. Часть 2», «Численные методы решения пространственных задач», «Математические модели в механике сплошной среды. Часть 1», «Математические модели в механике сплошной среды. Часть 2». Приобретенные за время практики знания и умения необходимы в дальнейшем для научно-исследовательской работы, написании выпускной работы и в профессиональной деятельности.

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: способы анализа задач. Уметь: анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществлять декомпозицию задачи. Владеть: навыками анализа задач, выделяя ее базовые составляющие.</p>
	<p>2.1_Б.УК-1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p>	<p>Знать: информацию, необходимую для решения поставленной задачи. Уметь: находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. Владеть: навыками нахождения и анализа 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: различные варианты решения задачи. Уметь: рассматривать различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. Владеть: навыками решения задачи различными вариантами.</p>
	<p>4.1_Б.УК-1. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p>	<p>Знать: отличие фактов от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. Уметь: грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. Владеть: навыками грамотного формирования собственных суждений и оценок.</p>

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

<p>5.1_ Б.УК-1. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.</p>	<p>Знать: практические последствия возможных решений задачи. Уметь: Определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи. Владеть: навыками определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи.</p>
<p>1.1_Б.УК-2. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.</p>	<p>Знать: постановку основных математических задач. Уметь: сформулировать последовательность действий при решении поставленных математических задач. Владеть: навыками выделения и формулирования последовательности этапов решения математических задач.</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. Уметь: спроектировать решение конкретной математической задачи, 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, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений на основе обработки и анализа научно-технической информации.</p>
<p>3.1_Б.УК-2. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время.</p>	<p>Знать: постановку основных математических задач. Уметь: правильно решать математические задачи на основе обработки и анализа научно-технической информации за установленное время. Владеть: навыками решения математических задач на основе обработки и анализа научно-технической информации за установленное время.</p>

УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

<p>4.1_Б.УК-2. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.</p>	<p>Знать: постановку основных математических задач. Уметь: публично представлять результаты решения конкретной математической задачи. Владеть: навыками публичного представления результатов как собственных решений математических задач, так и примеров решений математических задач, изученных при обработке и анализе научно-технической информации.</p>
<p>1.1_Б.УК-3. Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде.</p>	<p>Знать: свою роль в команде. Уметь: понимать эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определять свою роль в команде. Владеть: навыками использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определения своей роли в команде.</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: особенности поведения выделенных групп людей, с которыми приходится работать/взаимодействовать. Уметь: понимать особенности поведения выделенных групп людей, с которыми приходится работать/взаимодействовать, учитывать их в своей деятельности. Владеть: навыками понимания особенностей поведения выделенных групп людей, с которыми приходится работать/взаимодействовать.</p>
<p>3.1_Б.УК-3. Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата.</p>	<p>Знать: результаты (последствия) личных действий. Уметь: предвидеть результаты (последствия) личных действий и планировать последовательность шагов для достижения заданного результата. Владеть: навыками предвидения результатов (последствий) личных действий.</p>

УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

	действий и планирования последовательности шагов для достижения заданного результата.
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>Знать: об эффективном взаимодействии с другими членами команды.</p> <p>Уметь: эффективно взаимодействовать с другими членами команды, в т.ч. участвовать в обмене информацией, знаниями, опытом и презентации результатов работы команды.</p> <p>Владеть: навыками эффективного взаимодействия с другими членами команды, участия в обмене информацией, знаниями, опытом и презентации результатов работы команды.</p>
1.1_ Б.УК-5. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп.	<p>Знать: необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп.</p> <p>Уметь: находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп.</p> <p>Владеть: навыками нахождения и использования необходимой для саморазвития и взаимодействия с другими информации о культурных особенностях и традициях различных социальных групп.</p>
2.1_ Б.УК-5. Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая	<p>Знать: об историческом наследию и социокультурных традициях различных социальных групп.</p> <p>Уметь: продемонстрировать уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира включая</p>

	<p>мировые религии, философские и этические учения.</p>	<p>мировые религии, философские и этические учения. Владеть: навыками демонстрации уважительного отношения к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающегося на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира включая мировые религии, философские и этические учения.</p>
	<p>3.1_Б.УК-5. Умеет недискриминационно и конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции.</p>	<p>Знать: о конструктивном взаимодействии с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции. Уметь: недискриминационно и конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции. Владеть: навыками недискриминационного и конструктивного взаимодействия с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции.</p>
<p>ОПК-1. Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности.</p>	<p>1.1_Б.ОПК-1. Демонстрирует знание основных понятий, гипотез, теорем, методов фундаментальной и прикладной математики, механики, биомеханики и других естественных наук.</p>	<p>Знать: основные понятия, гипотез, теорем, методов фундаментальной и прикладной математики, механики и других естественных наук. Уметь: демонстрировать знание основных понятий, гипотез, теорем, методов фундаментальной и прикладной математики,</p>

	<p>механики и других естественных наук.</p> <p>Владеть: навыками демонстрации знания основных понятий, гипотез, теорем, методов фундаментальной и прикладной математики, механики и других естественных наук.</p>
<p>2.1_Б.ОПК-1. Осуществляет первичный сбор и анализ данных в области фундаментальной и прикладной математики, механики, биомеханики и других естественных наук.</p>	<p>Знать: как извлекать необходимую научно-техническую информацию из электронных и бумажных носителей по изучаемым дисциплинам.</p> <p>Уметь: осуществлять первичный сбор и анализ данных в области фундаментальной и прикладной математики, механики и других естественных наук.</p> <p>Владеть: навыками первичного сбора и анализа данных в области фундаментальной и прикладной математики, механики и других естественных наук.</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: интерпретации различных данных в области фундаментальной и прикладной математики, механики и других естественных наук.</p> <p>Уметь: корректно интерпретирует различные данные в области фундаментальной и прикладной математики, механики и других естественных наук.</p> <p>Владеть: навыками корректной интерпретации различных данных в области фундаментальной и прикладной математики, механики и других естественных наук..</p>
<p>4.1_Б.ОПК-1. Обладает навыками анализа математических задач и/или естественнонаучных фактов/явлений.</p>	<p>Знать: классические уравнения механики и математической физики, основные инженерные теории деформирования стержней,</p>

		<p>пластин и оболочек. Уметь: анализировать математические задачи и/или естественнонаучные факты/явления. Владеть: навыками анализа математических задач и/или естественнонаучных фактов/явлений.</p>
	<p>5.1_Б.ОПК-1. Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, при решении задач в области избранных видов профессиональной деятельности.</p>	<p>Знать: основные математические модели и методы механики деформируемых тел и сред; условия применимости данных моделей и методов. Уметь: применять фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, при решении задач в области избранных видов профессиональной деятельности. Владеть: навыками применения фундаментальных знаний, полученных в области математических и естественных наук, при решении задач в области избранных видов профессиональной деятельности.</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>Знать: основные методы математического и алгоритмического моделирования, применяемые в прикладной математике, механике и других естественных науках. Уметь: демонстрировать знание основных методов математического и алгоритмического моделирования, применяемых в прикладной математике, механике и других естественных науках. Владеть: навыками демонстрации знаний основных методов математического и алгоритмического моделирования, применяемых в прикладной математике,</p>

	механике и других естественных науках.
<p>2.1_Б.ОПК-2. Имеет представление о современном математическом аппарате, применяемом в прикладной математике, механике, биомеханике и других естественных науках.</p>	<p>Знать: о современном математическом аппарате, применяемом в прикладной математике, механике и других естественных науках.</p> <p>Уметь: применять современный математический аппарат, применяемый в прикладной математике, механике и других естественных науках.</p> <p>Владеть: навыками применения современного математического аппарата, применяемого в прикладной математике, механике и других естественных науках.</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: о методах математического и алгоритмического моделирования и математическом аппарате, используемом при построении и исследовании моделей в области избранных видов профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: осуществлять 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>Владеть: навыками первичного сбора и анализа данных о методах математического и алгоритмического моделирования и математическом аппарате, используемом при построении и исследовании моделей в области избранных видов профессиональной деятельности.</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: методы для построения и исследования моделей в области избранных видов профессиональной деятельности. Уметь: подобрать методы для построения и исследования моделей в области избранных видов профессиональной деятельности, а также оценить их достоинства и недостатки. Владеть: методами для построения и исследования моделей в области избранных видов профессиональной деятельности.</p>
<p>5.1_Б.ОПК-2. Имеет практический опыт применения методов математического и алгоритмического моделирования, современного математического аппарата к построению и исследованию моделей в области избранных видов профессиональной деятельности.</p>	<p>Знать: методы математического и алгоритмического моделирования, современного математического аппарата к построению и исследованию моделей в области избранных видов профессиональной деятельности. Уметь: применять методов математического и алгоритмического моделирования, современного математического аппарата к построению и исследованию моделей в области избранных видов профессиональной деятельности. Владеть: практическим опытом применения методов математического и алгоритмического моделирования, современного математического аппарата к построению и исследованию моделей в области избранных видов профессиональной деятельности.</p>
<p>6.1_Б.ОПК-2. Может проанализировать результаты применения методов математического и алгоритмического моделирования, современного математического аппарата к построению и исследованию моделей в области избранных видов профессиональной деятельности, дать</p>	<p>Знать: результаты применения методов математического и алгоритмического моделирования, современного математического аппарата к построению и исследованию моделей в области избранных видов профессиональной деятельности. Уметь: проанализировать результаты применения</p>

ОПК-4. Способен применять современные информационные технологии, использовать и создавать программные средства для решения задач науки и техники.

<p>рекомендации по использованию результатов исследований и разработок.</p>	<p>методов 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. Владеть: навыками применения методов математического и алгоритмического моделирования, современного математического аппарата к построению и исследованию моделей в области избранных видов профессиональной деятельности.</p>
<p>1.1_Б.ОПК-4. Демонстрирует знание современных информационных технологий и программных средств, в том числе применяемых при проведении исследований в механике, биомеханике и других естественных науках.</p>	<p>Знать: современные информационные технологии и программные средства для решения задач науки и техники. Уметь: применять современные информационные технологии, использовать и создавать программные средства для решения задач науки и техники. Владеть: навыками применения современных информационных технологий, использовать и создавать программные средства для решения задач науки и техники.</p>
<p>2.1_Б.ОПК-4. Осуществляет первичный сбор и анализ данных об информационных технологиях и программных средствах, в том числе используемых при проведении исследований в области избранных видов профессиональной деятельности.</p>	<p>Знать: информационные технологии и программные средства, в том числе используемые при проведении исследований в области избранных видов профессиональной деятельности. Уметь: осуществлять первичный сбор и анализ данных об информационных технологиях и программных средствах, в том числе используемых при проведении исследований в области избранных видов</p>

ПК-1. Способен составлять математические модели для расчета поведения элементов конструкций при силовом и температурном воздействиях.

		<p>профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: навыками первичного сбора и анализа данных об информационных технологиях и программных средствах, в том числе используемых при проведении исследований в области избранных видов профессиональной деятельности.</p>
3.1_Б.ОПК-4.	<p>Может подобрать оптимальные информационные технологии и программные средства исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.</p>	<p>Знать: оптимальные информационные технологии и программные средства исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>Уметь: подбирать оптимальные информационные технологии и программные средства исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>Владеть: навыками подбора оптимальных информационных технологий и программных средств исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.</p>
4.1_Б.ОПК-4.	<p>Имеет практический опыт применения современных информационных технологий, использования и создания программных средств для решения задач в области профессиональной деятельности.</p>	<p>Знать: современные информационные технологии, использование и создание программных средств для решения задач в области профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: применять современные информационные технологии.</p> <p>Владеть: практическим опытом применения современных информационных технологий, использования и создания программных средств для решения задач в области профессиональной деятельности.</p>
1.1_Б.ПК-1.	<p>Демонстрирует знание классических уравнений механики и математической физики, основных инженерных теорий деформирования стержней, пластин и оболочек.</p>	<p>Знать: классические уравнения механики и математической физики, основные инженерные теории деформирования стержней, пластин и оболочек.</p> <p>Уметь: применять классические уравнения</p>

	<p>механики и математической физики, основные инженерные теории деформирования стержней, пластин и оболочек.</p> <p>Владеть: навыками систематизации информации о поставленной задаче и описания исследуемого объекта или явления.</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.</p> <p>Уметь: осуществлять первичный сбор и обработку исходных данных по геометрии и физико-механическим характеристикам заданного элемента конструкции.</p> <p>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.</p> <p>Уметь: сформулировать и обосновать математическую модель, описывающую деформацию заданного элемента под действием заданных нагрузок.</p> <p>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.</p> <p>Уметь: составлять конечно-элементную модель на основании данных о</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>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>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>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>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>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>3.1_Б.ПК-2. Способен построить и реализовать конечно-элементную расчетную схему с применением современных программных комплексов.</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.</p> <p>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, применяемые к решению математических задач.</p> <p>Уметь: самостоятельно сформулировать выводы на основе анализа проведенных расчетов.</p> <p>Владеть: навыками формулирования выводов по результатам проведенных исследований математических задач.</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 и правила составления отчетов о научно-исследовательской работе.</p> <p>Уметь: составлять отчеты о научно-исследовательской работе.</p> <p>Владеть: навыками составления отчетов о научно-исследовательской работе</p>
	<p>2.1_Б.ПК-3. Имеет представление о государственных и иных стандартах составления отчетной документации.</p>	<p>Знать: о государственных и иных стандартах составления отчетной документации.</p> <p>Уметь: составлять отчетную документацию.</p> <p>Владеть: представлением о государственных и иных стандартах составления отчетной документации</p>
	<p>3.1_Б.ПК-3. Составляет отчеты в соответствии с требованиями при проведении теоретических или экспериментальных исследований поведения элементов конструкций при силовом и температурном воздействиях.</p>	<p>Знать: требования при проведении теоретических или экспериментальных исследований поведения элементов конструкций при силовом и температурном воздействиях.</p> <p>Уметь: составлять отчеты в соответствии с требованиями при проведении теоретических или экспериментальных исследований поведения элементов конструкций при силовом и температурном воздействиях.</p> <p>Владеть: навыками составления отчетов в</p>

		соответствии с требованиями при проведении теоретических или экспериментальных исследований поведения элементов конструкций при силовом и температурном воздействиях.
ПК-4. Способен проводить экспериментальные исследования в области механики деформируемых тел (сред) и анализировать их результаты.	1.1_Б.ПК-4. Знает основные методы экспериментальных исследований в области механики деформируемых тел и сред.	Знать: основные методы решения задач в области механики деформируемых тел и сред.; результаты современных исследований в данной предметной области. Уметь: применять знания математического моделирования к решению конкретных прикладных задач в области механики деформируемых тел и сред. Владеть: навыками систематизации и выбора необходимой информации в соответствии с постановкой задачи.
	2.1_Б.ПК-4. Обладает знаниями о современном экспериментальном оборудовании, принципах его работы и порядке применения.	Знать: о современном экспериментальном оборудовании, принципах его работы и порядке применения. Уметь: работать с современным экспериментальным оборудованием. Владеть: навыками работы с современным экспериментальным оборудованием.
	3.1_Б.ПК-4. Способен применить специализированное программное обеспечение при проведении экспериментальных исследований.	Знать: специализированное программное обеспечение для проведения экспериментальных исследований. Уметь: применять специализированное программное обеспечение при проведении экспериментальных 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.

<p>5.1_Б.ПК-4. Способен самостоятельно обнаружить закономерности в результатах проведенных экспериментальных исследований, сопоставить их с результатами других исследователей и теоретическими предсказаниями.</p>	<p>Знать: общие формы и закономерности исследуемой области; способы извлечения необходимой научно-технической информации из электронных и бумажных носителей по изучаемой тематике.</p> <p>Уметь: анализировать полученные результаты; обосновывать их достоверность и новизну; систематизировать и обобщать полученные результаты.</p> <p>Владеть: навыками анализа полученных результатов и обоснования их достоверности и новизны.</p>
<p>1.1_Б.ПК-5. Обладает навыками поиска, анализа и обобщения научно-технической информации в области механики деформируемых тел и сред.</p>	<p>Знать: общие формы и закономерности исследуемой области; способы извлечения необходимой научно-технической информации из электронных и бумажных носителей по изучаемой тематике.</p> <p>Уметь: самостоятельно увидеть общие формы и закономерности в исследуемой предметной области; самостоятельно осуществлять поиск специальной литературы и выбирать эффективные методы решения.</p> <p>Владеть: навыками систематизации и выбора необходимой информации в соответствии с постановкой задачи.</p>
<p>2.1_Б.ПК-5. Может разработать план научно-исследовательской деятельности в соответствии с поставленной задачей на основе передового отечественного и международного опыта.</p>	<p>Знать: методику разработки плана научно-исследовательской деятельности в соответствии с поставленной задачей на основе передового отечественного и международного опыта.</p> <p>Уметь: самостоятельно разработать план научно-исследовательской деятельности в соответствии с поставленной задачей на основе передового отечественного и международного опыта.</p>

	<p>Владеть: навыками разработки плана научно-исследовательской деятельности в соответствии с поставленной задачей на основе передового отечественного и международного опыта.</p>
<p>3.1_Б.ПК-5. Способен определить возможность применения известных научных результатов исследований для заданной практической цели и сформулировать рекомендации по внедрению.</p>	<p>Знать: возможность применения известных научных результатов исследований для заданной практической цели.</p> <p>Уметь: определить возможность применения известных результатов научных исследований для заданной практической цели и сформулировать рекомендации по внедрению.</p> <p>Владеть: навыками определения возможности применения известных научных результатов исследований для заданной практической цели.</p>

5. Структура и содержание научно-исследовательской работы

Общая трудоемкость научно-исследовательской работы составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
		Практические занятия		Лабораторная работа	СРС	
		Общая трудоемкость	Из них – практическая подготовка			
1.	Подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности	18	18			
2.	Экспериментальный этап	18	18			
3.	Обработка и анализ полученной информации	18	18			
4.	Подготовка отчета по практике	18	18			
						Зачет с оценкой
Итого:		72	72			

Формы проведения научно-исследовательской работы

Научно-исследовательская работа проводится в форме аудиторных занятий со студентами. Студенты в период практики занимаются теоретической и практической составляющими выпускной квалификационной работы и проводят экспериментальные вычисления с использованием современных информационных технологий. Предусмотрена также самостоятельная работа студентов по основным и дополнительным заданиям в соответствии с рабочей программой.

Место и время проведения научно-исследовательской работы

Организация научно-исследовательской работы осуществляется в СГУ на базе кафедры математической теории упругости и биомеханики.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик согласуется с требованием их доступности для данных обучающихся.

Научно-исследовательская работа проводится в 8 семестре.

Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

Обсуждение хода и результатов практик проводятся на заседании кафедры с представлением письменного отчета. На основании обсуждения результатов выставляется дифференцированный зачет.

6. Образовательные технологии, используемые на научно-исследовательской работе

При реализации научно-исследовательской 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 обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов 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 дисциплинам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной и итоговой аттестации, а также разработка отдельного аудио курса данной дисциплины, с упором на тщательное проговаривание необходимых формул.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на научно-исследовательской работе

Самостоятельная работа студентов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе, самостоятельного решения задач и анализа методов проведения экспериментальных работ и их обработки.

8. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 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
8	0	10	20	25	0	15	30	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

8 семестр

Лекции

Не предусмотрены.

Лабораторные занятия

Оценивается самостоятельность при выполнении работы, грамотность в оформлении. Диапазон баллов от 0 до 10.

Практические занятия

Оценивается самостоятельность при выполнении работы, правильность выполнения заданий и уровень подготовки к занятиям. Диапазон баллов от 0 до 20.

Самостоятельная работа

Оценивается качество и количество выполненных научно-исследовательских работ, грамотность в оформлении. Диапазон баллов от 0 до 25.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

Оформление выполненной работы. Диапазон баллов от 0 до 15.

Текущий контроль усвоения дисциплины «Научно-исследовательская работа» проводится в форме устных опросов на практических занятиях, разбора и обсуждения решаемых задач на практических занятиях. Примерные варианты контрольной работы содержатся в фонде оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация представляет собой обсуждение хода и результатов практики, которое проводится на заседании кафедры с представлением письменного отчета, характеристики руководителя практики о качестве ее прохождения. Оценивается правильность выполнения научно-исследовательской работы, грамотность и лаконичность её представления в виде презентации, умение сформулировать основной результат своей работы, умение отвечать на вопросы коротко и ясно. От 0 до 30 баллов.

При проведении промежуточной аттестации
ответ на «отлично» оценивается от 25 до 30 баллов;
ответ на «хорошо» оценивается от 20 до 24 баллов;
ответ на «удовлетворительно» оценивается от 15 до 19 баллов;
ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 14 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 8 семестр по преддипломной практике составляет 100 баллов.

Таблица 2.1. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по научно-исследовательской работе в оценку (дифференцированный зачет):

91-100 баллов	«отлично» / зачтено
75-90 баллов	«хорошо» / зачтено
50-74 баллов	«удовлетворительно» / зачтено
0-49 баллов	«не удовлетворительно» / не зачтено

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской работы

а) литература:

1. Новожилов В.В. Теория упругости [Электронный ресурс]. Санкт-Петербург: Политехника, 2020. (Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.).
2. Аналитические методы в контактных задачах теории упругости [Текст] / В. М. Александров, М. И. Чебаков. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 301, [3] с. - Библиогр.: с. 265-286 (376 назв.). - ISBN 5-9221-0519-1 (в пер.).
3. Кац А.М. Теория упругости. [Текст]: учебник/ А.М. Кац. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2002. - 207, [1] с.
4. Ляв А. Математическая теория упругости [Текст] / А. Ляв. - Москва; Ленинград: Объед. науч.-техн. изд-во НКТП СССР, 1935. - 676 с.
5. Карлов, Николай Васильевич. Колебания, волны, структуры [Текст] / Н. В. Карлов, Н. А. Кириченко. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 496 с.: рис. - ISBN 5-9221-0205-2

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Система автоматизированного проектирования SolidWorks.
2. Системы конечно-элементного анализа Ansys.
3. Электронная библиотека elibrary.ru.

10. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской работы

Для проведения производственной практики, предусмотренной учебным планом ООП, 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 для выполнения трехмерного моделирования (SolidWorks) и численного моделирования (например, Ansys, Comsol Multiphysics).

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

Автор: И.В. Папкина, д.ф.-м.н., профессор 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.