

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.
"28" 09 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

БАЗОВАЯ ПРАКТИКА

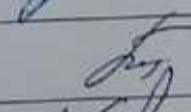
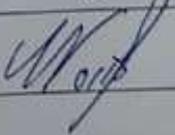
Направление подготовки бакалавриата
01.03.03 Механика и математическое моделирование

Профиль подготовки бакалавриата
Механика деформируемых тел и сред

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Кириллова И.В.		28.09.2021
Председатель НМК	Тышкевич С.В.		28.09.2021
Заведующий кафедрой	Коссович Л.Ю.		28.09.2021
Специалист Учебного управления			

1. Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины «Базовая практика» заключаются в освоении студентами навыков анализа конкретных проблем Механики деформируемых тел (сред) по литературным и электронным источникам; приобретении студентами навыков разработки расчетных схем, составлению математических моделей и решению практических задач Механики деформируемых тел (сред); приобретении навыков анализа результатов решения задач; приобретении навыков выработки рекомендаций на основе решения задач; навыков составления научных отчетов; навыков публичных выступлений с результатами своей работы.

2. Место дисциплины в структуре ООП

В настоящее время многие задачи Механики деформируемых тел (сред) решаются при помощи современных численных методов, в частности, метода конечных элементов.

Базовая практика направлена на закрепление и углубление теоретической подготовки по дисциплинам: «Основы механики сплошной среды», «Численные методы», «Математические модели в механике сплошной среды», «Физико-механический практикум и вычислительный эксперимент», «Теоретическая и прикладная механика», «Уравнения математической физики». В связи с этим необходимыми «входными» знаниями и умениями при освоении данной практики являются знаниям и умениям, сформированные при изучении дисциплин: «Основы механики сплошной среды», «Численные методы», «Уравнения математической физики». Приобретенные за время практики знания и умения необходимы в дальнейшем при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке к сдаче государственного экзамена, выполнении и защите выпускной квалификационной работы и профессиональной деятельности.

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	3.1_Б.УК-1. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Знать: требуемые способы получения информации из различных типов источников, включая Интернет. Знать сущность системного подхода для решения поставленных задач. Знать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. Уметь: осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований. Уметь критически анализировать информационные источники, научные тексты. Владеть: основными методами, способами и

		<p>средствами получения, хранения, переработки информации. Владеть навыками анализа решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</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: сущность системного подхода для решения поставленных задач. Знать методику проведения работ по сбору, обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.</p> <p>Уметь: определять пробелы в информации, необходимой для решения задачи, и проектировать процессы по их устранению. Уметь выявлять логическую структуру понятий, суждений и умозаключений, определять их вид и логическую корректность.</p> <p>Владеть: методами логического анализа различного рода рассуждений, навыками ведения дискуссии, навыками грамотного, логичного, аргументированного формирования собственного суждения и оценки.</p>
<p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</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: способы проектирования решения конкретной задачи проекта. Знать способы проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.</p> <p>Уметь: определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Уметь проектировать решение конкретной задачи проекта,</p>

		<p>выбирая оптимальный способ ее решения.</p> <p>Владеть: навыками решения конкретной задачи проекта. Владеть навыками подготовки элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ.</p>
	<p>3.1_ Б.УК-2. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время.</p>	<p>Знать: способы проектирования решения и методы решения конкретной задачи проекта.</p> <p>Уметь: решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время. Уметь осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.</p> <p>Владеть: навыками решения конкретной задачи проекта заявленного качества и за установленное время.</p>
<p>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль 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 работает/взаимодействует; знать основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии.</p> <p>Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды.</p> <p>Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в</p>

		<p>команде. Владеть навыками постановки цели в условиях командой работы. Владеть способами управления командной работой в решении поставленных задач.</p>
	<p>3.1_ Б.УК-3. Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата.</p>	<p>Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия. Уметь: предвидеть результаты (последствия) личных действий; уметь планировать последовательность шагов для достижения заданного результата. Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде; навыками планирования последовательности шагов для достижения заданного результата.</p>
<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<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>	<p>Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни. Знать основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда. Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения с учетом требований рынка труда. Уметь расставлять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования. Владеть: методами</p>

		<p>управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.</p>
	<p>4.1_Б.УК-6. Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.</p>	<p>Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем и ресурсами при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата. Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время и ресурсы при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата. Уметь подвергать критическому анализу проделанную работ. Владеть: методами управления собственным временем и ресурсами при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.</p>
<p>ПК-1. Способен составлять математические модели для расчета поведения элементов конструкций при силовом и температурном воздействиях.</p>	<p>3.1_Б.ПК-1. Способен сформулировать и обосновать математическую модель, описывающую деформацию заданного элемента под действием заданных нагрузок.</p>	<p>Знать: способы выбора математической модели, описывающей деформацию заданного элемента под действием заданных нагрузок. Уметь: сформулировать и обосновать математическую модель, описывающую деформацию заданного элемента под действием заданных нагрузок. Владеть: навыками формулировки и 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: метод конечных элементов. Уметь: составить конечно-элементную модель на основании данных о геометрии, физико-механических свойствах и нагружении элемента конструкции. 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>3.1_Б.ПК-2. Способен построить и реализовать конечно-элементную расчетную схему с применением современных программных комплексов.</p>	<p>Знать: современные программные комплексы, предназначенные для проведения расчетов поведения элементов конструкций при силовом и температурном воздействиях с использованием метода конечных элементов. Уметь: строить и реализовывать конечно-элементную расчетную схему с применением современных программных комплексов. Владеть: навыками построения и реализации конечно-элементных расчетных схем поведения элементов конструкций при силовом и температурном воздействиях с применением современных программных комплексов.</p>
	<p>4.1_Б.ПК-2. Способен подобрать и обосновать разбиение конструкции на конечные элементы, проанализировать влияние размеров сетки на точность расчетов.</p>	<p>Знать: метод конечных-элементов. Уметь: подбирать и обосновывать разбиение конструкции на конечные элементы, анализировать влияние размеров сетки на точность расчетов. Владеть: навыками подбора и обоснования разбиения</p>

		конструкции на конечные элементы, навыками анализа влияния размеров сетки на точность расчетов поведения элементов конструкций при силовом и температурном воздействиях.
<p>ПК-3. Способен представлять результаты теоретических или экспериментальных исследований поведения элементов конструкций при силовом и температурном воздействиях в форме отчета</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. Уметь: выбирать необходимые государственные и иные стандарты составления отчетной документации. Владеть: навыками работы с государственными и отраслевыми стандартами 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: государственные и иные стандарты составления отчетной документации. Уметь: составлять отчеты в соответствии с требованиями при проведении теоретических или экспериментальных исследований поведения элементов конструкций при силовом и температурном воздействиях. Владеть: навыками представления результатов исследований поведения элементов конструкций при силовом и температурном воздействиях в форме отчета.</p>
<p>ПК-4. Способен проводить экспериментальные исследования в области механики деформируемых тел (сред) и анализировать их результаты.</p>	<p>3.1_Б.ПК-2. Способен применить специализированное программное обеспечение при проведении экспериментальных исследований.</p>	<p>Знать: специализированное программное обеспечение, необходимое для проведения экспериментальных исследований в области механики деформируемых тел (сред). Уметь: работать со специализированным программным</p>

		<p>обеспечением, необходимым для проведения экспериментальных исследований в области механики деформируемых тел (сред).</p> <p>Владеть: навыками подбора и применения специализированного программного обеспечения, при проведении экспериментальных исследований в области механики деформируемых тел (сред).</p>
	<p>4.1_Б.ПК-2. Знает основные методы обработки экспериментальных данных и может их применить.</p>	<p>Знать: основные методы обработки экспериментальных данных.</p> <p>Уметь: обрабатывать экспериментальные данные.</p> <p>Владеть: навыками обработки экспериментальных данных.</p>
<p>ПК-5. Способен подготовить планы исследований в области механики деформируемых тел (сред) и рекомендации по практическому применению научных результатов.</p>	<p>1.1_Б.ПК-4. Обладает навыками поиска, анализа и обобщения научно-технической информации в области механики деформируемых тел и сред.</p>	<p>Знать: принципы поиска, анализа и обобщения научно-технической информации в области механики деформируемых тел и сред.</p> <p>Уметь: проводить поиск, анализ и обобщение научно-технической информации в области механики деформируемых тел и сред при подготовке планов исследований.</p> <p>Владеть: навыками поиска, анализа и обобщения научно-технической информации в области механики деформируемых тел и сред.</p>
	<p>2.1_Б.ПК-4. Может разработать план научно-исследовательской деятельности в соответствии с поставленной задачей на основе передового отечественного и международного опыта.</p>	<p>Знать: методы и способы разработки планов научно-исследовательской деятельности в соответствии с поставленной задачей на основе передового отечественного и международного опыта.</p> <p>Уметь: разрабатывать</p>

		<p>планы научно-исследовательской деятельности в соответствии с поставленной задачей на основе передового отечественного и международного опыта.</p> <p>Владеть: навыками разработки планов научно-исследовательской деятельности в соответствии с поставленной задачей на основе передового отечественного и международного опыта.</p>
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость базовой практики составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел (этап) базовой практики		Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
			Практика	
1.	Подготовительный этап.	Выбор, обоснование и обсуждение с руководителем базовой практики темы работы, ее объема и предполагаемых результатов.	4	
		Разработка плана работы и методов решения поставленной задачи	6	Индивидуальные консультации
2.	Основной этап.	Изучение литературы по выбранной теме.	10	
		Построение трехмерных геометрических компьютерных моделей. Экспорт трехмерных моделей в программные комплексы для выполнения численных расчетов задач теории упругости, механики сплошной среды. Разработка расчетной схемы. Численное моделирование при помощи метода конечных элементов поставленных задач	46	Индивидуальные консультации
		Анализ полученных результатов и на их основе выработка практических рекомендаций. Систематизация результатов решения поставленных задач.	16	Индивидуальные консультации
3	Заключительный этап	Подготовка отчета, презентации и доклада.	26	Зачет с оценкой
Всего:			108	

Содержание дисциплины

Этап 1. Выбор, обоснование и обсуждение с руководителем базовой практики темы исследования, объема и предполагаемых результатов. Разработка плана работы и методов решения поставленной задачи. Построение трехмерных геометрических компьютерных моделей.

Этап 2. Изучение литературы по выбранной теме. Построение трехмерных геометрических компьютерных моделей. Экспорт трехмерных моделей в программные комплексы для выполнения численных расчетов задач теории упругости, механики сплошной среды. Разработка расчетной схемы. Численное моделирование при помощи метода конечных элементов поставленных задач. Анализ сходимости. Анализ полученных результатов и на их основе выработка практических рекомендаций. Систематизация результатов решения поставленных задач

Этап 3. Подготовка отчета, презентации и доклада.

Формы базовой практики.

Базовая практика проводится в форме практических занятий в компьютерных классах механико-математического факультета и образовательно-научного института наноструктур и биосистем СГУ.

Место и время проведения базовой практики.

Базовая практика проводится на базе механико-математического факультета и образовательно-научного института наноструктур и биосистем СГУ. На прохождение практики отводится в 6 семестре 2 недели в период с 6 июля по 19 июля.

Формы промежуточной аттестации (по итогам практики).

Итоги практики студентов подводятся на заседании кафедры, на которое студенты представляют отчет, характеристику руководителя практики о качестве ее прохождения. На заседании кафедры проводится обсуждение результатов прохождения практики и на основании результатов выставляется дифференцированный зачет.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

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

6. 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
6	0	0	90		0	0	18	108

Программа оценивания учебной деятельности студента

6 семестр

Лекции

Не предусмотрены.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

Оценивается самостоятельность при выполнении заданий, умение работать с литературой, раздаточным материалов, умение находить необходимую для выполнения заданий информацию в сети Интернет, справке программного продукты, правильность выполнения заданий. От 0 до 40 баллов.

Практические занятия

Оценивается самостоятельность при выполнении заданий, умение работать с литературой, умение находить необходимую для выполнения заданий информацию в сети Интернет, умение работать с программными продуктами, правильность выполнения заданий. От 0 до 70 баллов.

Самостоятельная работа

Не предусмотрена.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрены.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проходит в виде защиты своего отчета на заседании кафедры. Оценивается как правильность выполнения задания, так и грамотность, и лаконичность его 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 6 семестр по дисциплине «Базовая практика» составляет 100 баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Базовая практика» в оценку (зачет с оценкой):

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

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) литература:

1. Учайкин, В. В. Механика. Основы механики сплошных сред : учебник / В.В. Учайкин. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 860 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/167379><https://e.lanbook.com/img/cover/book/167379.jpg>. - ISBN 978-5-8114-2235-7 : ~Б. ц.

2. Папуша, А. Н. Механика сплошных сред [Электронный ресурс] : учебное пособие / Папуша А. Н. - Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2019. - 688 с. - ISBN 978-5-4344-0023-7:

3. Андреев, В. К. Математические модели механики сплошных сред [Электронный ресурс] / В. К. Андреев. - Москва: Лань", 2015. - ISBN 978-5-8114-1998-2. ЭБС Лань.

4. Голядкина, А.А. Биомеханика сонной артерии [Текст]: коллективная монография / А. А. Голядкина [и др.]. - Саратов: Саратовский источник, 2015. - 174 с.

б) Ресурсы Internet

1. Система автоматизированного проектирования *SolidWorks*
2. Система конечно-элементного анализа *Ansys*
3. Электронная библиотека *elibrary.ru*
4. Библиотека книг по механике: Сайт Института проблем механики РАН им. А.Ю. Ишлинского. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mechanics.htm>

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) литература:

1. Учайкин, В. В. Механика. Основы механики сплошных сред : учебник / В.В. Учайкин. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 860 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/167379><https://e.lanbook.com/img/cover/book/167379.jpg>. - ISBN 978-5-8114-2235-7 : ~Б. и.
2. Папуша, А. Н. Механика сплошных сред [Электронный ресурс] : учебное пособие / Папуша А. Н. - Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2019. - 688 с. - ISBN 978-5-4344-0023-7:
3. Андреев, В. К. Математические модели механики сплошных сред [Электронный ресурс] / В. К. Андреев. - Москва: Лань", 2015. - ISBN 978-5-8114-1998-2. ЭБС Лань.
4. Голядкина, А.А. Биомеханика сонной артерии [Текст]: коллективная монография / А. А. Голядкина [и др.]. - Саратов: Саратовский источник, 2015. - 174 с.

б) Ресурсы Internet

1. Система автоматизированного проектирования *SolidWorks*
2. Система конечно-элементного анализа *Ansys*
3. Электронная библиотека *elibrary.ru*
4. Библиотека книг по механике: Сайт Института проблем механики РАН им. А.Ю. Ишлинского. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mechanics.htm>